

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

US 09/26748

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 4 年 2 月 9 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 0 3 1 4 4 8
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 4 - 0 3 1 4 4 8]

出 願 人
Applicant(s): ミネベア株式会社

REC'D. 29 OCT 2004

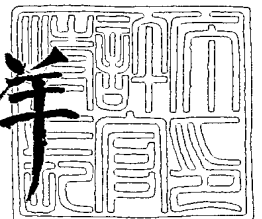
WIPO PCT

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 9 月 9 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川 洋



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 8 1 4 2 6

【書類名】 特許願
【整理番号】 PM023
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 F16C 33/10
F16C 17/10
G11B 19/20
H02K 7/08

【発明者】
【住所又は居所】 長野県北佐久郡御代田町御代田 4 1 0 6 - 7 3
ミネベア株式会社 軽井沢製作所内
【氏名】 赤堀 忠

【発明者】
【住所又は居所】 長野県北佐久郡御代田町御代田 4 1 0 6 - 7 3
ミネベア株式会社 軽井沢製作所内
【氏名】 小原 陸郎

【特許出願人】
【識別番号】 000114215
【氏名又は名称】 ミネベア株式会社
【代表者】 山本 次男

【代理人】
【識別番号】 100108545
【弁理士】
【氏名又は名称】 井上 元廣

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 096542
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1

【書類名】特許請求の範囲

【請求項 1】

相対回転可能に装着された軸部材と軸受部材との間に形成された動圧溝を含む微小隙間内に、潤滑剤が連続的に充填され、

前記微小隙間内における潤滑剤充填部分の一端側に、前記潤滑剤の外方漏出を防止するためのキャピラリー・シール部が形成されて成るモータの流体軸受装置において、

前記軸部材側の前記キャピラリー・シール部に対応する位置には、軸部材側環状部材が前記軸部材に嵌着され、

前記軸受部材側の前記キャピラリー・シール部に対応する位置には、軸受部材側環状部材が前記軸受部材の一端面凹部に嵌着され、

前記軸部材側環状部材の外周面には、軸方向一端側に向かう程縮径するテーパもしくは段が形成され、

前記軸受部材側環状部材の内周面には、軸方向一端側に向かう程縮径するテーパもしくは段が形成され、

前記軸部材側環状部材の外周面と前記軸受部材側環状部材の内周面とが、軸方向および半径方向に近接して対向配置されて、前記軸部材および前記軸部材に固着されたロータ部材が前記軸受部材に対して抜け止めされるとともに、前記キャピラリー・シール部が形成され、

前記軸部材の外周面と前記軸受部材の内周面とのいずれかには、ラジアル方向の荷重を受ける動圧を発生させるための動圧溝が形成され、

前記軸部材側環状部材の軸方向他端側における半径方向への延在表面と、該延在表面と対向する前記軸受部材の一端面とのいずれかには、アキシャル方向の荷重を受ける動圧を発生させるための動圧溝が形成された

ことを特徴とするモータの流体軸受装置。

【請求項 2】

相対回転可能に装着された軸部材と軸受部材との間に形成された動圧溝を含む微小隙間内に、潤滑剤が連続的に充填され、

前記微小隙間内における潤滑剤充填部分の一端側に、前記潤滑剤の外方漏出を防止するためのキャピラリー・シール部が形成されて成るモータの流体軸受装置において、

前記軸部材側の前記キャピラリー・シール部に対応する位置には、軸部材側環状部材が前記軸部材に嵌着され、

前記軸受部材側の前記キャピラリー・シール部に対応する位置には、軸受部材側環状部材が前記軸受部材の一端面に軸方向から当接するようにして設けられ、

前記軸受部材と前記軸受部材側環状部材とを被うようにして、キャップ状の有底筒状部材が設けられ、

前記軸受部材側環状部材は、前記有底筒状部材の開口部に嵌着されており、

前記軸部材側環状部材の外周面には、軸方向一端側に向かう程縮径するテーパもしくは段が形成され、

前記軸受部材側環状部材の内周面には、軸方向一端側に向かう程縮径するテーパもしくは段が形成され、

前記軸部材側環状部材の外周面と前記軸受部材側環状部材の内周面とが、軸方向および半径方向に近接して対向配置されて、前記軸部材および前記軸部材に固着されたロータ部材が前記軸受部材に対して抜け止めされるとともに、前記キャピラリー・シール部が形成され、

前記軸部材の外周面と前記軸受部材の内周面とのいずれかには、ラジアル方向の荷重を受ける動圧を発生させるための動圧溝が形成され、

前記軸部材側環状部材の軸方向他端側における半径方向への延在表面と、該延在表面と対向する前記軸受部材の一端面とのいずれかには、アキシャル方向の荷重を受ける動圧を発生させるための動圧溝が形成された

ことを特徴とするモータの流体軸受装置。

【請求項 3】

相対回転可能に装着された軸部材と軸受部材との間に形成された動圧溝を含む微小隙間内に、潤滑剤が連続的に充填され、

前記微小隙間内における潤滑剤充填部分の一端側に、前記潤滑剤の外方漏出を防止するためのキャピラリー・シール部が形成されて成るモータの流体軸受装置において、

前記軸部材側の前記キャピラリー・シール部に対応する位置には、軸部材側環状部材が前記軸部材に嵌着され、

前記軸受部材側の前記キャピラリー・シール部に対応する位置には、軸受部材側スリーブ付き環状部材が設けられ、

前記軸受部材側スリーブ付き環状部材のスリーブ部は、前記軸受部材の一端縮径部に嵌着されており、

前記軸受部材の他端縮径部を被うようにして、浅いキャップ状の皿状部材が設けられ、

前記軸受部材の中央径大部は、ベース部材の筒状軸受保持部に嵌着され、

前記軸部材側環状部材の外周面には、軸方向一端側に向かう程縮径するテーパもしくは段が形成され、

前記軸受部材側スリーブ付き環状部材のスリーブ部を除く環状部の内周面には、軸方向一端側に向かう程縮径するテーパもしくは段が形成され、

前記軸部材側環状部材の外周面と前記軸受部材側スリーブ付き環状部材のスリーブ部を除く環状部の内周面とが、軸方向および半径方向に近接して対向配置されて、前記軸部材および前記軸部材に固着されたロータ部材が前記軸受部材に対して抜け止めされるとともに、前記キャピラリー・シール部が形成され、

前記軸部材の外周面と前記軸受部材の内周面とのいずれかには、ラジアル方向の荷重を受ける動圧を発生させるための動圧溝が形成され、

前記軸部材側環状部材の軸方向他端側における半径方向への延在表面と、該延在表面と対向する前記軸受部材の一端面とのいずれかには、アキシアル方向の荷重を受ける動圧を発生させるための動圧溝が形成された

ことを特徴とするモータの流体軸受装置。

【請求項 4】

相対回転可能に装着された軸部材と軸受部材との間に形成された動圧溝を含む微小隙間内に、潤滑剤が連続的に充填され、

前記微小隙間内における潤滑剤充填部分の一端側に、前記潤滑剤の外方漏出を防止するためのキャピラリー・シール部が形成されて成るモータの流体軸受装置において、

前記軸部材側の前記キャピラリー・シール部に対応する位置には、軸部材側環状部材が前記軸部材に嵌着され、

前記軸受部材側の前記キャピラリー・シール部に対応する位置には、軸受部材側環状部材が前記軸受部材の一端面に軸方向から当接するようにして設けられ、

前記軸受部材と前記軸受部材側環状部材とを被うようにして、筒状部材が設けられ、

前記軸受部材側環状部材は、前記筒状部材の軸方向一端側開口部に嵌着されており、

前記筒状部材の軸方向他端側開口部には、前記軸受部材の軸受孔の開放端側を塞ぐカバープレートが嵌着され、

前記軸部材側環状部材の外周面には、軸方向一端側に向かう程縮径するテーパもしくは段が形成され、

前記軸受部材側環状部材の内周面には、軸方向一端側に向かう程縮径するテーパもしくは段が形成され、

前記軸部材側環状部材の外周面と前記軸受部材側環状部材の内周面とが、軸方向および半径方向に近接して対向配置されて、前記軸部材および前記軸部材に固着されたロータ部材が前記軸受部材に対して抜け止めされるとともに、前記キャピラリー・シール部が形成され、

前記軸部材の外周面と前記軸受部材の内周面とのいずれかには、ラジアル方向の荷重を受ける動圧を発生させるための動圧溝が形成され、

前記軸部材側環状部材の軸方向他端側における半径方向への延在表面と、該延在表面と対向する前記軸受部材の一端面とのいずれかには、アキシアル方向の荷重を受ける動圧を発生させるための動圧溝が形成されたことを特徴とするモータの流体軸受装置。

【請求項 5】

前記軸受部材側環状部材は、前記軸受部材に溶着されていることを特徴とする請求項 1 に記載のモータの流体軸受装置。

【請求項 6】

前記軸受部材の軸受孔の開放端側を塞ぐカバープレートと前記軸受部材とが、同一材料の一体加工により製作されていることを特徴とする請求項 1 に記載のモータの流体軸受装置。

【請求項 7】

前記軸部材側環状部材は、焼入れされた鋼で製作され、前記ロータ部材の端面に当接して、前記ロータ部材を軸方向に支持していることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 4 のいずれかに記載のモータの流体軸受装置。

【請求項 8】

前記ロータ部材の、前記キャピラリー・シール部と軸方向に対向する部分には、周方向に等間隔に複数の潤滑剤注入口が貫通形成されていることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 4 のいずれかに記載のモータの流体軸受装置。

【請求項 9】

前記軸部材側環状部材と前記軸部材とが、同一材料の一体加工により製作されていることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 4 のいずれかに記載のモータの流体軸受装置。

【請求項 10】

前記軸受部材側環状部材と前記筒状部材とが、同一材料の一体加工により製作されていることを特徴とする請求項 4 に記載のモータの流体軸受装置。

【請求項 11】

前記軸部材側環状部材の外周面に形成されたテーパと、前記軸受部材側環状部材の内周面もしくは前記軸受部材側スリーブ付き環状部材のスリーブ部を除く環状部の内周面に形成されたテーパとは、軸方向一端側に向かう程それらの間の半径方向隙間が拡大するようにして形成されていることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 4 のいずれかに記載のモータの流体軸受装置。

【請求項 12】

前記軸部材側環状部材の外周面に形成された段と、前記軸受部材側環状部材の内周面もしくは前記軸受部材側スリーブ付き環状部材のスリーブ部を除く環状部の内周面に形成された段とは、それらの段の軸方向一端側の一半外周面部分と一半内周面部分との間の半径方向隙間が軸方向一端側に向かう程拡大するようにして形成されていることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 4 のいずれかに記載のモータの流体軸受装置。

【請求項 13】

前記軸部材側環状部材の外周面に形成された段の軸方向一端側の一半外周面部分と、前記軸受部材側環状部材の内周面もしくは前記軸受部材側スリーブ付き環状部材のスリーブ部を除く環状部の内周面に形成された段の軸方向一端側の一半内周面部分とのいずれかには、前記キャピラリー・シール部における前記潤滑剤の界面変動を緩和し得る環状溝が形成されたことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 4 のいずれかに記載のモータの流体軸受装置。

【請求項 14】

前記軸受部材の他端面と前記有底筒状部材もしくは前記皿状部材との間に形成された微小隙間と、前記キャピラリー・シール部と、の間を連通する連通路が形成されたことを特徴とする請求項 2 または請求項 3 に記載のモータの流体軸受装置。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 モータの流体軸受装置

【技術分野】

【0001】

本願の発明は、モータの流体軸受装置に関し、特に小型化、薄型化されたスピンドルモータ等のモータに使用されて好適であって、軸受剛性と回転精度に優れ、外部振動や衝撃に対してロータ部材の係止を確実にこなえ、しかも、潤滑剤の注入量の確認も容易な、モータの流体軸受装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、ハードディスク駆動装置は、益々小型化、薄型化し、ハードディスクの記憶容量の大容量化とも相俟って、益々高速度化が進んでいる。そして、その駆動源をなすスピンドルモータの軸受として使用される流体軸受装置には、一層の小型化、薄型化とともに、さらに高度の軸受剛性と回転精度、信頼性が強く求められるようになってきている。そこで、これらの要求に答えるべく、従来より、種々の改善がなされている。

【0003】

例えば、特開 2002-266878 号公報には、相対回転可能に装着された軸部材と軸受部材との間に形成された軸受部を含む微小隙間内に、潤滑剤が連続的に充填され、該微小隙間内における潤滑剤充填部分の少なくとも一端側に、潤滑剤の外方漏出を防止するための流体封止部が、毛細管構造をなすようにして形成され、該軸部材における流体封止部より外方側の部位には、回転ハブが接合されて成るモータの流体軸受装置において、軸部材における流体封止部に対応する位置には、環状部材が嵌着され、該環状部材の軸方向一端側における半径方向への延在表面および該延在表面の外縁から軸方向に連続する外周面と、軸受部材側における半径方向への延在表面および該延在表面の外縁から軸方向に連続する内周面とが、互いに軸方向および半径方向に近接して対向配置されることにより、前記流体封止部が画成されるとともに、環状部材の軸方向他端側における半径方向への延在表面が回転ハブの一端面に当接していることにより、回転ハブが軸方向に支持されるようになっており、さらに、軸部材における流体封止部に対応する位置と反対側の端部位置には、スラストプレートが嵌着された流体軸受装置が記載されている。

【0004】

この公報に記載のものは、前記のように構成されているので、その流体封止部により、潤滑剤の貯留空間が半径方向および軸方向に増大される。また、この流体封止部を通して潤滑剤を微小隙間内に注入した直後において、潤滑剤の注入量を容易に目視することが可能になり、その注入量の調整が容易になる。また、環状部材の軸方向他端側における半径方向への延在表面が回転ハブの一端面に当接していることにより、回転ハブが軸方向に支持されて、その抜け強度および加工・組立性が改善される。

【0005】

さらに、この公報に記載のものは、軸部材における流体封止部に対応する位置と反対側の端部位置に嵌着されたスラストプレートの軸方向両端面と、これらの各面にそれぞれ対向する軸受部材端部窪み部の底面およびカウンタプレートの内面との間の微小隙間内に充填された潤滑剤により、スラスト動圧軸受部が形成されるとともに、軸部材と回転ハブとを含む回転部全体の軸受部材に対する抜け止めがなされるようになってきている。

【0006】

しかしながら、この公報に記載のものは、軸部材における流体封止部に対応する位置と反対側の端部位置に嵌着されたスラストプレートの存在により、流体軸受装置の薄型化が阻まれる構造になっており、しかも、ラジアル動圧軸受部の軸方向長さも、それだけ短縮されざるを得ないので、小型化、薄型化された流体軸受装置において高い軸受剛性と回転精度とを得る点で、なお、改善すべき点が残されていた。

【0007】

また、特許第 3155529 号公報には、ロータハブ（回転ハブ）の上壁部下面と筒状

の支持部材（軸受スリーブ）の上端面との間に形成された微小隙間に潤滑油が充填されて、そこにスラスト動圧軸受部が形成され、シャフトの先端部には、リング状部材が嵌着されて、これが支持部材の中空部（軸受孔）のシャフトの先端部に対向する部分に形成された環状溝に嵌まり合うことによって、シャフトの抜け止めがなされるようにされた流体軸受装置が記載されている。

【0008】

しかしながら、このものにあつては、ロータハブの上壁部下面が、直接スラスト動圧軸受部を構成する一方の摺動面とされているので、ロータハブの上壁部全体を丈夫なものにせざるを得ず、ロータハブの薄型化の妨げとなっている。また、スラストプレートが省略されているとはいえ、シャフトの先端部にリング状部材を備えているので、依然として、流体軸受装置の小型化、薄型化を阻む要因となっている。

【0009】

さらに、特開 2001-103723 号公報には、潤滑油を含むラジアル軸受部が設けられたステータ組と、該ラジアル軸受部を介して回転可能に支承されたロータ組とを備えたモータにおいて、ロータ組の回転によって該ロータ組とステータ組との間に形成される負圧領域と、モータの外部空間とを連通させる空気導入穴が、該ロータ組に設けられた、モータの流体軸受装置が記載されている。そして、このものにおいては、この空気導入穴は、潤滑油を流体軸受部に注入するための注入孔としても使用できるようになっている。また、回転軸の先端部には、ロータ組の抜け防止用の止めリングが嵌着されている。

【0010】

この公報に記載のものは、前記のように構成されているので、薄型化、偏平化されたモータにおいて、高速回転時にステータ組とロータ組との間に形成される負圧領域の負圧力が強くなるようにしても、その負圧領域内にモータ外部の空気を空気導入穴から導入して、その負圧力を緩和することができ、これにより、軸受部等からの潤滑油の外部漏出などの不都合を防止することができる。また、空気導入穴は、潤滑油の注入孔としても兼用されるので、潤滑油の注入作業を簡易化することができ、生産性が向上して、モータの長寿命化を図ることができる。さらに、止めリングがラジアル軸受部（軸受スリーブ）下端と係合することにより、ロータ組のステータ組に対する抜け止めも可能にされている。

【0011】

しかしながら、この公報に記載のものは、潤滑剤の貯留空間を増大させる手段を何ら備えないし、ロータ組を構成するロータハブの抜け強度や加工・組立性に対しても無関心である。さらに、スラスト軸受部がフレーム基板（ベース部材）より外方に突出しているので、流体軸受装置の薄型化、偏平化の点で、なお改善の余地が残されている。

【特許文献 1】特開 2002-266878 号公報

【特許文献 2】特許第 3155529 号公報

【特許文献 3】特開 2001-103723 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

本願の発明は、従来のモータの流体軸受装置が有する前記のような問題点を解決して、小型化、薄型化を一層進めることができ、しかも、このようにして小型化、薄型化されたモータの流体軸受装置において、高い軸受剛性と回転精度とを達成することができ、同時に、外部振動や衝撃に対してロータ部材の係止を確実に行なえ、潤滑剤の注入量の確認も容易な、モータの流体軸受装置を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0013】

前記のような課題は、本願の各請求項に記載された次のような発明により解決される。

すなわち、その請求項 1 に記載された発明は、相対回転可能に装着された軸部材と軸受部材との間に形成された動圧溝を含む微小隙間内に、潤滑剤が連続的に充填され、前記微小隙間内における潤滑剤充填部分の一端側に、前記潤滑剤の外方漏出を防止するためのキ

キャピラリー・シール部が形成されて成るモータの流体軸受装置において、前記軸部材側の前記キャピラリー・シール部に対応する位置には、軸部材側環状部材が前記軸部材に嵌着され、前記軸受部材側の前記キャピラリー・シール部に対応する位置には、軸受部材側環状部材が前記軸受部材の一端面凹部に嵌着され、前記軸部材側環状部材の外周面には、軸方向一端側に向かう程縮径するテーパもしくは段が形成され、前記軸受部材側環状部材の内周面には、軸方向一端側に向かう程縮径するテーパもしくは段が形成され、前記軸部材側環状部材の外周面と前記軸受部材側環状部材の内周面とが、軸方向および半径方向に近接して対向配置されて、前記軸部材および前記軸部材に固着されたロータ部材が前記軸受部材に対して抜け止めされるとともに、前記キャピラリー・シール部が形成され、前記軸部材の外周面と前記軸受部材の内周面とのいずれかには、ラジアル方向の荷重を受ける動圧を発生させるための動圧溝が形成され、前記軸部材側環状部材の軸方向他端側における半径方向への延在表面と、該延在表面と対向する前記軸受部材の一端面とのいずれかには、アキシャル方向の荷重を受ける動圧を発生させるための動圧溝が形成されたことを特徴とするモータの流体軸受装置である。

【0014】

請求項1に記載された発明は、前記のように構成されており、軸方向一端側に向かう程縮径するテーパもしくは段が形成された軸部材側環状部材の外周面と、軸方向一端側に向かう程縮径するテーパもしくは段が形成された軸受部材側環状部材の内周面とが、軸方向および半径方向に近接して対向配置されて、軸部材および軸部材に固着されたロータ部材が軸受部材に対して抜け止めされるとともに、キャピラリー・シール部が形成される。また、軸部材側環状部材の軸方向他端側における半径方向への延在表面と、該延在表面と対向する軸受部材の一端面とのいずれかには、アキシャル方向の荷重を受ける動圧を発生させるための動圧溝が形成されるようになっている。

【0015】

請求項1に記載された発明は、このような構成により、軸部材のロータ部材が固着される側と反対側にリング状の抜け止め部材やスラストプレートを嵌着させることを要せずに、軸部材側環状部材、軸受部材側環状部材および軸受部材の3つの部材のみの組合せにより、外部振動や衝撃に際しての軸部材およびロータ部材の軸受部材に対する抜け止め、アキシャル（スラスト）動圧軸受部の形成を同時に可能にすることができ、併せて、潤滑剤の外方漏出を防止するためのキャピラリー・シール部の形成を可能にすることができる。

これにより、流体軸受装置の小型化、薄型化を一層進めることができ、しかも、このようにして小型化、薄型化された流体軸受装置において、軸部材のストレート部分の長さおよびラジアル動圧軸受部の軸方向長さを比較的大きく取ることができるので、高い軸受剛性と回転精度とを達成することができる。

【0016】

また、軸部材側環状部材の外周面に段が形成され、軸受部材側環状部材の内周面に段が形成される場合には、軸部材側環状部材の外周面と軸受部材側環状部材の内周面とが軸方向および半径方向に近接して対向配置されるとき、軸部材側環状部材の上下の遊びを容易に設定することができる構造が得られる。

【0017】

また、その請求項2に記載された発明は、相対回転可能に装着された軸部材と軸受部材との間に形成された動圧溝を含む微小隙間内に、潤滑剤が連続的に充填され、前記微小隙間内における潤滑剤充填部分の一端側に、前記潤滑剤の外方漏出を防止するためのキャピラリー・シール部が形成されて成るモータの流体軸受装置において、前記軸部材側の前記キャピラリー・シール部に対応する位置には、軸部材側環状部材が前記軸部材に嵌着され、前記軸受部材側の前記キャピラリー・シール部に対応する位置には、軸受部材側環状部材が前記軸受部材の一端面に軸方向から当接するようにして設けられ、前記軸受部材と前記軸受部材側環状部材とを被うようにして、キャップ状の有底筒状部材が設けられ、前記軸受部材側環状部材は、前記有底筒状部材の開口部に嵌着されており、前記軸部材側環状部材の外周面には、軸方向一端側に向かう程縮径するテーパもしくは段が形成され、前記

軸受部材側環状部材の内周面には、軸方向一端側に向かう程縮径するテーパもしくは段が形成され、前記軸部材側環状部材の外周面と前記軸受部材側環状部材の内周面とが、軸方向および半径方向に近接して対向配置されて、前記軸部材および前記軸部材に固着されたロータ部材が前記軸受部材に対して抜け止めされるとともに、前記キャピラリー・シール部が形成され、前記軸部材の外周面と前記軸受部材の内周面とのいずれかには、ラジアル方向の荷重を受ける動圧を発生させるための動圧溝が形成され、前記軸部材側環状部材の軸方向他端側における半径方向への延在表面と、該延在表面と対向する前記軸受部材の一端面とのいずれかには、アキシャル方向の荷重を受ける動圧を発生させるための動圧溝が形成されたことを特徴とするモータの流体軸受装置である。

【0018】

請求項2に記載された発明は、前記のように構成されており、軸受部材側のキャピラリー・シール部に対応する位置には、軸受部材側環状部材が軸受部材の一端面に軸方向から当接するようにして設けられ、軸受部材と軸受部材側環状部材とを被うようにして、有底筒状部材が設けられ、軸受部材側環状部材は、該有底筒状部材の開口部に嵌着されているので、潤滑剤の潤滑剤充填部分から外部への漏出は、この有底筒状部材により略完全に防止される。また、これにより、有底筒状部材や軸受部材側環状部材をプレス加工により製作することが可能な形状にすることができ、軸受部材の構造も最も簡単化されて、モータの製作コストを低減することができる。

その他、前記した、請求項1に記載された発明が奏する効果と同様の効果を奏することができる。

【0019】

さらに、その請求項3に記載された発明は、相対回転可能に装着された軸部材と軸受部材との間に形成された動圧溝を含む微小隙間内に、潤滑剤が連続的に充填され、前記微小隙間内における潤滑剤充填部分の一端側に、前記潤滑剤の外方漏出を防止するためのキャピラリー・シール部が形成されて成るモータの流体軸受装置において、前記軸部材側の前記キャピラリー・シール部に対応する位置には、軸部材側環状部材が前記軸部材に嵌着され、前記軸受部材側の前記キャピラリー・シール部に対応する位置には、軸受部材側スリーブ付き環状部材が設けられ、前記軸受部材側スリーブ付き環状部材のスリーブ部は、前記軸受部材の一端縮径部に嵌着されており、前記軸受部材の他端縮径部を被うようにして、浅いキャップ状の皿状部材が設けられ、前記軸受部材の中央径大部は、ベース部材の筒状軸受保持部に嵌着され、前記軸部材側環状部材の外周面には、軸方向一端側に向かう程縮径するテーパもしくは段が形成され、前記軸受部材側スリーブ付き環状部材のスリーブ部を除く環状部の内周面には、軸方向一端側に向かう程縮径するテーパもしくは段が形成され、前記軸部材側環状部材の外周面と前記軸受部材側スリーブ付き環状部材のスリーブ部を除く環状部の内周面とが、軸方向および半径方向に近接して対向配置されて、前記軸部材および前記軸部材に固着されたロータ部材が前記軸受部材に対して抜け止めされるとともに、前記キャピラリー・シール部が形成され、前記軸部材の外周面と前記軸受部材の内周面とのいずれかには、ラジアル方向の荷重を受ける動圧を発生させるための動圧溝が形成され、前記軸部材側環状部材の軸方向他端側における半径方向への延在表面と、該延在表面と対向する前記軸受部材の一端面とのいずれかには、アキシャル方向の荷重を受ける動圧を発生させるための動圧溝が形成されたことを特徴とするモータの流体軸受装置である。

【0020】

請求項3に記載された発明は、前記のように構成されており、軸受部材側のキャピラリー・シール部に対応する位置には、軸受部材側スリーブ付き環状部材が設けられ、該軸受部材側スリーブ付き環状部材のスリーブ部は、軸受部材の一端縮径部に嵌着されており、軸受部材の他端縮径部を被うようにして、皿状部材が設けられているので、潤滑剤の潤滑剤充填部分から外部への漏出は、軸受部材側スリーブ付き環状部材と軸受部材との接触部から外部への漏出も、皿状部材と軸受部材の他端面との接触部から外部への漏出も、共にこれら軸受部材側スリーブ付き環状部材と皿状部材とにより、それぞれ略完全に防止され

る。

【0021】

また、軸受部材の中央径大部は、ベース部材の筒状軸受保持部に嵌着されているので、精度の高い部品同志の嵌着が可能になり、モータの軸の倒れ等の精度を維持することが容易で、回転精度を一層向上させることができる。

その他、前記した、請求項1に記載された発明が奏する効果と同様の効果を奏することができる。

【0022】

また、その請求項4に記載された発明は、相対回転可能に装着された軸部材と軸受部材との間に形成された動圧溝を含む微小隙間内に、潤滑剤が連続的に充填され、前記微小隙間内における潤滑剤充填部分の一端側に、前記潤滑剤の外方漏出を防止するためのキャピラリー・シール部が形成されて成るモータの流体軸受装置において、前記軸部材側の前記キャピラリー・シール部に対応する位置には、軸部材側環状部材が前記軸部材に嵌着され、前記軸受部材側の前記キャピラリー・シール部に対応する位置には、軸受部材側環状部材が前記軸受部材の一端面に軸方向から当接するようにして設けられ、前記軸受部材と前記軸受部材側環状部材とを被うようにして、筒状部材が設けられ、前記軸受部材側環状部材は、前記筒状部材の軸方向一端側開口部に嵌着されており、前記筒状部材の軸方向他端側開口部には、前記軸受部材の軸受孔の開放端側を塞ぐカバープレートが嵌着され、前記軸部材側環状部材の外周面には、軸方向一端側に向かう程縮径するテーパもしくは段が形成され、前記軸受部材側環状部材の内周面には、軸方向一端側に向かう程縮径するテーパもしくは段が形成され、前記軸部材側環状部材の外周面と前記軸受部材側環状部材の内周面とが、軸方向および半径方向に近接して対向配置されて、前記軸部材および前記軸部材に固着されたロータ部材が前記軸受部材に対して抜け止めされるとともに、前記キャピラリー・シール部が形成され、前記軸部材の外周面と前記軸受部材の内周面とのいずれかには、ラジアル方向の荷重を受ける動圧を発生させるための動圧溝が形成され、前記軸部材側環状部材の軸方向他端側における半径方向への延在表面と、該延在表面と対向する前記軸受部材の一端面とのいずれかには、アキシャル方向の荷重を受ける動圧を発生させるための動圧溝が形成されたことを特徴とするモータの流体軸受装置である。

【0023】

請求項4に記載された発明は、前記のように構成されており、軸受部材側のキャピラリー・シール部に対応する位置には、軸受部材側環状部材が軸受部材の一端面に軸方向から当接するようにして設けられ、軸受部材と軸受部材側環状部材とを被うようにして、筒状部材が設けられ、軸受部材側環状部材は、該筒状部材の軸方向一端側開口部に嵌着されており、該筒状部材の軸方向他端側開口部には、軸受部材の軸受孔の開放端側を塞ぐカバープレートが嵌着されているので、筒状部材や軸受部材側環状部材をプレス加工により製作することが可能な形状にすることができ、また、軸受部材や筒状部材の構造も最も簡単化されて、モータの製作コストを低減することができる。

その他、前記した、請求項1に記載された発明が奏する効果と同様の効果を奏することができる。

【0024】

さらに、その請求項5に記載されたように請求項1に記載の発明を構成することにより、軸受部材側環状部材は、軸受部材に溶着される。この結果、軸受部材側環状部材の固着の強度が高まるので、外部振動や衝撃に際しての軸部材およびロータ部材の軸受部材に対する抜け止めを確実にこなうことができる。

【0025】

また、その請求項6に記載されたように請求項1に記載の発明を構成することにより、軸受部材の軸受孔の開放端側を塞ぐカバープレートと軸受部材とが、同一材料の一体加工により製作される。これにより、潤滑剤の潤滑剤充填部分から外部への漏出が、キャピラリー・シール部を介してのわずかの漏出の可能性を除いては、完全に防止される。また、軸受部材の構造が簡単化され、部品点数が減って、組立て工数を低減することができる。

【0026】

また、その請求項7に記載されたように請求項1ないし請求項4のいずれかに記載の発明を構成することにより、軸部材側環状部材は、焼入れされた鋼で製作され、ロータ部材の端面に当接して、該ロータ部材を軸方向に支持しているようにされる。これにより、小型化、薄型化されたモータにおいて、ロータ部材も薄くされたとしても、該ロータ部材は、硬化された軸部材側環状部材により軸方向に堅固に支持されることとなるので、ロータ部材にディスク等が載置されて該ロータ部材にクランプされるときにも、該ロータ部材の変形を防止することが可能になる。

【0027】

さらに、その請求項8に記載されたように請求項1ないし請求項4のいずれかに記載の発明を構成することにより、ロータ部材の、キャピラリー・シール部と軸方向に対向する部分には、複数の潤滑剤注入口が貫通形成される。この結果、モータ完成品でも、潤滑剤の界面を目視することが可能になり、潤滑剤の注入量の確認が容易になり、また、ここから潤滑剤を注入することも可能になるので、モータの品質管理が容易になる。さらに、この複数の潤滑剤注入口は、ロータ部材の周方向に等間隔に形成されるので、ロータ部材の回転のバランスを崩すこともない。

【0028】

また、その請求項9に記載されたように請求項1ないし請求項4のいずれかに記載の発明を構成することにより、軸部材側環状部材と軸部材とが、同一材料の一体加工により製作される。これにより、部品点数が減って、組立て工数を低減することができる。

【0029】

また、その請求項10に記載されたように請求項4に記載の発明を構成することにより、軸受部材側環状部材と筒状部材とが、同一材料の一体加工により製作される。これにより、部品点数が減って、組立て工数を低減することができる。さらに、この一体加工は、プレス加工とすることができるので、モータの製作コストを低く維持することができる。

【0030】

さらに、その請求項11に記載されたように請求項1ないし請求項4のいずれかに記載の発明を構成することにより、軸部材側環状部材の外周面に形成されたテーパと、軸受部材側環状部材の内周面もしくは軸受部材側スリーブ付き環状部材のスリーブ部を除く環状部の内周面に形成されたテーパとは、軸方向一端側に向かう程それらの間の半径方向隙間が拡大するようにして形成される。この結果、潤滑剤の貯留空間を増大させることができるとともに、キャピラリー・シール部における潤滑剤の界面変動を緩和して、潤滑剤の外部への漏出を防止することができる。

【0031】

また、その請求項12に記載されたように請求項1ないし請求項4のいずれかに記載の発明を構成することにより、軸部材側環状部材の外周面に形成された段と、軸受部材側環状部材の内周面もしくは軸受部材側スリーブ付き環状部材のスリーブ部を除く環状部の内周面に形成された段とは、それらの段の軸方向一端側の一半外周面部分と一半内周面部分との間の半径方向隙間が軸方向一端側に向かう程拡大するようにして形成される。この結果、潤滑剤の貯留空間を増大させることができるとともに、キャピラリー・シール部における潤滑剤の界面変動を緩和して、潤滑剤の外部への漏出を防止することができる。

【0032】

また、その請求項13に記載されたように請求項1ないし請求項4のいずれかに記載の発明を構成することにより、軸部材側環状部材の外周面に形成された段の軸方向一端側の一半外周面部分と、前記軸受部材側環状部材の内周面もしくは前記軸受部材側スリーブ付き環状部材のスリーブ部を除く環状部の内周面に形成された段の軸方向一端側の一半内周面部分とのいずれかには、キャピラリー・シール部における潤滑剤の界面変動を緩和し得る環状溝が形成される。この結果、前記した、請求項12に記載された発明が奏する効果が一層助長される。

【0033】

さらに、また、その請求項 14 に記載されたように請求項 2 または請求項 3 のいずれかに記載の発明を構成することにより、軸受部材の他端面と有底筒状部材もしくは皿状部材との間に形成された微小隙間と、キャピラリー・シール部と、の間を連通する連通路が形成される。これにより、軸部材の他端面（先端面）と有底筒状部材もしくは皿状部材との間の微小隙間や軸受部材の他端面と有底筒状部材もしくは皿状部材との間の微小隙間内に残留し易い空気を、連通路およびキャピラリー・シール部を介して外部に逃がすことができ、また、潤滑剤充填部分の全域に渡って負圧の発生領域がなくなるので、軸受の信頼性を向上させることができる。

【発明の効果】

【0034】

前記のとおり、本願の発明のモータの流体軸受装置によれば、軸部材のロータ部材が固着される側と反対側にリング状の抜け止め部材やスラストプレートを嵌着させることを要せずに、軸部材側環状部材、軸受部材側環状部材および軸受部材の 3 つの部材のみの組合せにより、外部振動や衝撃に際しての軸部材およびロータ部材の軸受部材に対する抜け止め、アキシアル動圧軸受部の形成を同時に可能にすることができ、併せて、潤滑剤の外方漏出を防止するためのキャピラリー・シール部の形成を可能にすることができる。これにより、流体軸受装置の小型化、薄型化を一層進めることができ、しかも、このようにして小型化、薄型化された流体軸受装置において、軸部材のストレート部分の長さおよびラジアル動圧軸受部の軸方向長さを比較的大きく取ることができるので、高い軸受剛性と回転精度とを達成することができる。

【0035】

また、軸部材側環状部材の外周面に段が形成され、軸受部材側環状部材の内周面に段が形成される場合には、軸部材側環状部材の外周面と軸受部材側環状部材の内周面とが軸方向および半径方向に近接して対向配置されるとき、軸部材側環状部材の上下の遊びを容易に設定することができる構造が得られる。

【0036】

また、軸受部材側のキャピラリー・シール部に対応する位置には、軸受部材側環状部材が軸受部材の一端面に軸方向から当接するようにして設けられ、軸受部材と軸受部材側環状部材とを被うようにして、キャップ状の有底筒状部材が設けられ、軸受部材側環状部材が、該有底筒状部材の開口部に嵌着される場合には、潤滑剤の潤滑剤充填部分から外部への漏出は、この有底筒状部材により略完全に防止される。また、これにより、有底筒状部材や軸受部材側環状部材をプレス加工により製作することが可能な形状にすることができるので、モータの製作コストを低減することができる。

【0037】

さらに、軸受部材側のキャピラリー・シール部に対応する位置には、軸受部材側スリーブ付き環状部材が設けられ、該軸受部材側スリーブ付き環状部材のスリーブ部が、軸受部材の一端縮径部に嵌着され、軸受部材の他端縮径部を被うようにして、浅いキャップ状の皿状部材が設けられ、軸受部材の中央径大部は、ベース部材の筒状軸受保持部に嵌着される場合には、潤滑剤の潤滑剤充填部分から外部への漏出は、軸受部材側スリーブ付き環状部材と軸受部材との接触部から外部への漏出も、皿状部材と軸受部材の他端面との接触部から外部への漏出も、共にこれら軸受部材側スリーブ付き環状部材と皿状部材とにより、それぞれ略完全に防止される。また、軸受部材の中央径大部は、ベース部材の筒状軸受保持部に嵌着されるので、精度の高い部品同志の嵌着が可能になり、モータの軸の倒れ等の精度を維持することが容易で、回転精度を一層向上させることができる。

【0038】

また、軸部材側環状部材が焼入れされた鋼で製作され、ロータ部材の端面に当接して、該ロータ部材を軸方向に支持しているようにされる場合には、小型化、薄型化されたモータにおいて、ロータ部材が薄くされたとしても、該ロータ部材は、硬化された軸部材側環状部材により軸方向に堅固に支持されることとなるので、ロータ部材にディスク等が載置されて該ロータ部材にクランプされるときにも、該ロータ部材の変形を防止することが可能

になる。

【0039】

また、ロータ部材の、キャピラリー・シール部と軸方向に対向する部分に、複数の潤滑剤注入口が貫通形成される場合には、モータ完成品でも、潤滑剤の界面を目視することが可能になり、潤滑剤の注入量の確認が容易になり、また、ここから潤滑剤を注入することも可能になるので、モータの品質管理が容易になる。さらに、この複数の潤滑剤注入口は、ロータ部材の周方向に等間隔に形成されるので、ロータ部材の回転のバランスを崩すこともない。

その他、前記したような種々の効果を奏することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0040】

相対回転可能に装着された軸部材と軸受部材との間に形成された動圧溝を含む微小隙間内に、潤滑剤が連続的に充填され、該微小隙間内における潤滑剤充填部分の一端側に、潤滑剤の外方漏出を防止するためのキャピラリー・シール部が形成されて成るモータの流体軸受装置において、軸部材側のキャピラリー・シール部に対応する位置には、軸部材側環状部材を軸部材に嵌着し、軸受部材側のキャピラリー・シール部に対応する位置には、軸受部材側環状部材を軸受部材の一端面凹部に嵌着し、軸部材側環状部材の外周面には、軸方向一端側に向かう程縮径するテーパもしくは段を形成し、軸受部材側環状部材の内周面には、軸方向一端側に向かう程縮径するテーパもしくは段を形成し、軸部材側環状部材の外周面と軸受部材側環状部材の内周面とを、軸方向および半径方向に近接して対向配置して、軸部材および該軸部材に固着されたロータ部材が軸受部材に対して抜け止めされるようにするとともに、キャピラリー・シール部を形成する。軸部材の外周面と軸受部材の内周面とのいずれかには、ラジアル方向の荷重を受ける動圧を発生させるための動圧溝を形成し、軸部材側環状部材の軸方向他端側における半径方向への延在表面と、該延在表面と対向する軸受部材の一端面とのいずれかには、アキシャル方向の荷重を受ける動圧を発生させるための動圧溝を形成する。

【0041】

そして、軸部材側環状部材は、焼入れされた鋼で製作し、ロータ部材の端面に当接させて、ロータ部材を軸方向に支持するようにする。また、ロータ部材の、キャピラリー・シール部と軸方向に対向する部分には、周方向に等間隔に複数の潤滑剤注入口を貫通形成する。

【実施例1】

【0042】

次に、本願の発明の第1の実施例（実施例1）について説明する。

図1は、本実施例1のモータの縦断面図、図2は、その部分拡大図である。本実施例1において、モータ1は、ハードディスク駆動装置の駆動源として用いられるスピンドルモータであり、そのベース部材2の中央部に直立して設けられた筒状軸受保持部3には、流体軸受装置の軸受部材4をなす筒状スリーブが嵌着されている。そして、この軸受部材（スリーブ）4の中心部に貫通形成された軸受孔4aには、回転軸をなす軸部材（シャフト）5が回転自在に軸受支持されている。

【0043】

軸部材5の図1において上方の縮径された一端部には、図示されないディスクを載置して回転するロータ部材（ロータハブ）6が嵌着されている。ディスクは、ロータ部材6のフランジ部6bの表面上に載置されて、図示されないクランプ部材により、ロータ部材6上に固定される。軸部材5の一端部側に形成されたねじ孔5aは、これらクランプ部材とロータ部材6とを軸部材5にねじ止めするための孔である。軸受部材4の軸受孔4aの開放端側は、カバープレート7により閉鎖されている。

【0044】

ベース部材2には、筒状軸受保持部3よりも半径方向外方に同心円状に、ステータ8が固定されており、このステータ8と半径方向内方にわずかの隙間を置いて対向するように

して、ロータ磁石 9 が、ロータ部材 6 の筒状部 6 a の外周面上に固着されている。この筒状部 6 a は、筒状軸受保持部 3 と半径方向にわずかの隙間を置いて対向している。したがって、このモータ 1 は、インナーロータタイプのモータを成している。

【0045】

軸部材 5 と軸受部材 4 との間に形成されたラジアル動圧軸受部 10 を含む微小隙間内、おとび軸部材 5 の他端部の端面（図 1 において下端面）とカバープレート 7 との間に形成された微小隙間内には、潤滑剤が連続的に充填されており、これらの微小隙間内における潤滑剤充填部分の図 1 において上方の一端側には、後述するアキシャル動圧軸受部 11 を経由して該潤滑剤充填部分と連通するようにして、潤滑剤の外方漏出を防止するためのキャピラリー・シール部（流体封止部）12 が、毛細管構造をなすようにして形成されている。ラジアル動圧軸受部 10 は、図 1 中符号 10 a、10 b で示されるように、軸方向の 2 個所に形成されている。

【0046】

軸部材 5 側のキャピラリー・シール部 12 に対応する位置には、軸部材側環状部材 13 が、軸部材 5 の縮径された一端部に、ロータ部材 6 の図 1 において下方の端面に当接するようにして、圧入、接着もしくはこれらの組合せまたは溶着により嵌着されており、また、軸受部材 4 側のキャピラリー・シール部 12 に対応する位置には、軸受部材側環状部材 14 が、軸受部材 4 の一端面に穿設された凹部 4 b に、圧入、接着もしくはこれらの組合せまたは溶着により嵌着されている。軸部材側環状部材 13 は、ロータ部材 6 の外径寸法に比較すると、かなり小径であるが、ロータ部材 6 の軸部材 5 に嵌着される部分周辺をかなりの領域に渡って支えて、厚さの薄いロータ部材 6 の天井壁部を補強する。軸受部材側環状部材 14 は、凹部 4 b の周壁 4 c に溶着されることが好ましい。

【0047】

軸部材側環状部材 13 の外周面には、軸方向一端側に向かう程縮径するテーパ 13 a が形成されており、また、軸受部材側環状部材 14 の内周面には、軸方向一端側に向かう程縮径するテーパ 14 a が形成されている。そして、これら軸部材側環状部材 13 の外周面と軸受部材側環状部材 14 の内周面とが、軸方向および半径方向に近接して対向配置されて、両テーパ 13 a、14 a が軸方向および半径方向に接近することにより、軸部材 5 および該軸部材 5 に固着されたロータ部材 6 が軸受部材 4 に対して抜け止めされるとともに、前記した、潤滑剤充填部分に連なるキャピラリー・シール部 12 が形成されている。両テーパ 13 a、14 a 間の半径方向隙間は、図 1、図 2、図 15（5）にそれぞれ図示されるように、軸方向一端側に向かう程大きくなるようにされるのがよい。

【0048】

ラジアル動圧軸受部 10（10 a、10 b）において、軸部材 5 の外周面と軸受部材 4 の内周面とのいずれかには、ラジアル方向の荷重を受ける動圧を発生させるための動圧溝が形成されており、また、軸部材側環状部材 13 の軸方向他端側（図 1 において下端側）における半径方向への延在表面 13 b と、該延在表面 13 b と対向する軸受部材 4 の一端面（凹部 4 b の底面）とのいずれかには、アキシャル方向の荷重を受ける動圧を発生させるための動圧溝が形成されている。このアキシャル方向の荷重を受ける動圧を発生させるための動圧溝が形成された個所において、延在表面 13 b と凹部 4 b の底面との間に潤滑剤が充填されて、そこにアキシャル（スラスト）動圧軸受部 11 が形成されている。

【0049】

したがって、今、ステータ 8 に通電されて、モータ 1 が回転を始めると、軸部材 5 は、ラジアル動圧軸受部 10（10 a、10 b）において発生する動圧力によりラジアル方向に支持されて、軸受部材 4 の軸受孔 4 a とは非接触で回転する。また、軸部材 5 に嵌着された軸部材側環状部材 13 は、アキシャル動圧軸受部 11 において発生する動圧力によりアキシャル方向に支持されて、軸受部材 4 の凹部 4 b の底面とは非接触で回転する。カバープレート 7 は、アキシャル方向の荷重を受けることはないの、薄く形成されている。

【0050】

本実施例 1 は、前記のように構成されているので、次のような効果を奏することができ

る。

軸部材 5 のロータ部材 6 が固着される側と反対側（他端側）にリング状の抜け止め部材やスラストプレート（カウンタープレート）を嵌着させることを要せずに、軸部材側環状部材 13、軸受部材側環状部材 14 および軸受部材 4 の 3 つの部材のみの組合せにより、外部振動や衝撃に際しての軸部材 5 およびロータ部材 6 の軸受部材 4 に対する抜け止めやアキシャル動圧軸受部 11 の形成を同時に可能にすることができ、併せて、潤滑剤の外方漏出を防止するためのキャピラリー・シール部 12 の形成を可能にすることができる。

これにより、流体軸受装置の小型化、薄型化を一層進めることができ、しかも、このようにして小型化、薄型化された流体軸受装置において、軸部材 5 のストレート部分の長さおよびラジアル動圧軸受部 10（10a、10b）の軸方向長さを比較的大きく取ることができるようになるので、高い軸受剛性と回転精度とを達成することができる。

【0051】

また、軸受部材側環状部材 14 は、軸受部材 4 の凹部 4b の周壁 4c に溶着されているので、軸受部材側環状部材 14 の固着の強度が高まり、外部振動や衝撃に際しての軸部材 5 およびロータ部材 6 の軸受部材 4 に対する抜け止めを確実にこなうことができる。

【0052】

また、両テーパ 13a、14a 間の半径方向隙間が、軸方向一端側に向かう程大きくなるようにされる場合には、潤滑剤の貯留空間を増大させることができるとともに、キャピラリー・シール部 12 における潤滑剤の界面変動を緩和して、潤滑剤の外部への漏出を防止することができる。

【実施例 2】

【0053】

次に、本願の発明の第 2 の実施例（実施例 2）について説明する。

図 3 は、本実施例 2 のモータの縦断面図、図 4 は、その部分拡大図である。本実施例 2 において、モータ 1 は、キャピラリー・シール部 12 の構造が実施例 1 と異なっている。すなわち、本実施例 2 においては、軸部材側環状部材 13 の外周面に、段 13c が、テーパ 13a に代えて形成され、軸受部材側環状部材 14 の内周面には、段 14c が、テーパ 14a に代えて形成されている。

【0054】

これらの段 13c、14c は、軸部材側環状部材 13 の外周面、軸受部材側環状部材 14 の内周面に、半径方向内方に向かうように形成された段であり、通常は、これらの面に 1 段のみ形成される。この段 13c の軸方向一端側（図 3 において上方側）の一半外周面部分 13d と、段 14c の軸方向一端側の一半内周面部分 14d との間の半径方向隙間は、図 15（1）～（4）、（6）、（7）に示されるように、軸方向一端側に向かう程大きくされる場合も、図 15（8）、（9）に示されるように、一定に保持される場合もある。これらの場合において、一半外周面部分 13d と一半内周面部分 14d とのいずれかに、流体封止部 12 における潤滑剤の界面変動を緩和し得る環状溝 15 を形成するようにしてもよい（図 15（6）～（9）参照）。

【0055】

図 15（1）～（4）、（6）、（7）は、一半外周面部分 13d と一半内周面部分 14d との間の半径方向隙間が、軸方向一端側に向かう程大きくされる場合において、一半外周面部分 13d の傾斜のさせ方、一半内周面部分 14d の傾斜のさせ方の組合せに応じて、色々な隙間形状があり得ることを示している。図 15（1）、（7）は、一半内周面部分 14d のみを軸方向一端側に向かう程拡張させた場合、図 15（3）、（6）は、一半外周面部分 13d のみを軸方向一端側に向かう程縮径させた場合、図 15（2）は、これらの場合を組み合わせた場合、図 15（4）は、一半外周面部分 13d も、一半内周面部分 14d も、共に軸方向一端側に向かう程縮径させた場合を、それぞれ示している。

【0056】

なお、段 13c の軸方向他端側（図 3 において下方側）の他半外周面部分と、段 14c の軸方向他端側の他半内周面部分とは、特に符号を付していないが、これらの面部分は

、略軸方向に沿って形成されており、微小隙間を介して対向している。この微小隙間は、アキシャル動圧軸受部 11 に通じている。

本実施例 2 は、以上の点で実施例 1 と異なっているが、その他の点で異なるところはないので、詳細な説明を省略する。

【0057】

本実施例 2 は、前記のように構成されているので、次のような効果を奏することができる。

軸部材側環状部材 13 の外周面には、段 13c が形成され、軸受部材側環状部材 14 の内周面には、段 14c が形成されているので、軸部材側環状部材 13 の外周面と軸受部材側環状部材 14 の内周面とが軸方向および半径方向に近接して対向配置されるとき、軸部材側環状部材 13 の上下の遊びを容易に設定することができる構造が得られる。

【0058】

また、段 13c と段 14c とが、一半外周面部分 13d と一半内周面部分 14d との間の半径方向隙間が軸方向一端側に向かう程拡大するようにして形成される場合には、潤滑剤の貯留空間を増大させることができるとともに、キャピラリー・シール部 12 における潤滑剤の界面変動を緩和して、潤滑剤の外部への漏出を防止することができる。さらに、一半外周面部分 13d と一半内周面部分 14d とのいずれかに、キャピラリー・シール部 12 における潤滑剤の界面変動を緩和し得る環状溝 15 が形成される場合には、前記のような効果が一層助長される。

その他、前記した、実施例 1 が奏する効果と同様の効果を奏することができる。

【実施例 3】

【0059】

次に、本願の発明の第 3 の実施例（実施例 3）について説明する。

図 5 は、本実施例 3 のモータの縦断面図である。本実施例 3 においては、軸受部材 4 の軸受孔 4a の開放端側を塞ぐカバープレート 7 と軸受部材 4 とが、同一材料の一体加工により製作されており、特に別部品としてのカバープレート 7 は使用されていない。その他は、実施例 1 と同様である。

【0060】

本実施例 3 は、前記のように構成されているので、潤滑剤の潤滑剤充填部分から外部への漏出が、キャピラリー・シール部 12 を介してのわずかの漏出の可能性を除いては、完全に防止できる。また、軸受部材 4 の構造が簡単化され、部品点数が減って、組立て工数を低減することができる。

本実施例 3 におけるカバープレート 7 と軸受部材 4 との一体化構造は、カバープレート 7 を用いる他の全ての実施例に対して転用が可能である。

【実施例 4】

【0061】

次に、本願の発明の第 4 の実施例（実施例 4）について説明する。

本実施例 4 においては、実施例 1 における軸部材側環状部材 13 が、焼入れされた鋼で製作され、ロータ部材 6 の端面に当接して、ロータ部材 6 を軸方向に支持するようにされている。その他は、実施例 1 と同様である。

【0062】

本実施例 4 は、前記のように構成されているので、小型化、薄型化されたモータ 1 において、ロータ部材 6 の壁面が薄く形成されたとしても、該ロータ部材 6 は、硬化された軸部材側環状部材 13 により軸方向に堅固に支持されることとなるので、ロータ部材 6 にディスク等が載置されて該ロータ部材 6 にクランプされるときにも、該ロータ部材 6 の変形を防止することができる。

本実施例 4 における軸部材側環状部材 13 の素材は、軸部材側環状部材 13 を用いる他の全ての実施例に対して適用が可能である。

【実施例 5】

【0063】

次に、本願の発明の第5の実施例（実施例5）について説明する。

図6は、本実施例5のモータの縦断面図である。本実施例5において、実施例2のロータ部材6の、キャピラリー・シール部12と軸方向に対向する部分には、周方向に等間隔に複数の潤滑剤注入口16が貫通形成されている。その他は、実施例2と同様である。

【0064】

本実施例5は、前記のように構成されているので、モータ完成品でも、潤滑剤の界面を目視することが可能になり、潤滑剤の注入量の確認が容易になる。また、ここから潤滑剤を注入することも可能になるので、これらにより、モータ1の品質管理が容易になる。さらに、この複数の潤滑剤注入口16は、ロータ部材6の周方向に等間隔に形成されているので、ロータ部材6の回転のバランスを崩すこともない。

本実施例5における潤滑剤注入口16は、キャピラリー・シール部12を有する他の全ての実施例に対して適用が可能である。

【実施例6】

【0065】

次に、本願の発明の第6の実施例（実施例6）について説明する。

図7は、本実施例6のモータの縦断面図である。本実施例6において、軸受部材4側のキャピラリー・シール部12に対応する位置には、軸受部材側環状部材14が、軸受部材4の一端面に軸方向から当接するようにして設けられ、軸受部材4と軸受部材側環状部材14とを被うようにして、キャップ状の有底筒状部材17が設けられている。そして、軸受部材側環状部材14は、この有底筒状部材17の開口部の内周面に、圧入と溶着との組合せもしくは圧入と接着との組合せの方法により嵌着されている。有底筒状部材17は、底壁を有する円筒体から成るものである。

【0066】

ステータ8は、実施例1のインナーロータタイプとは異なり、ロータ磁石9に対して半径方向内方であって、筒状軸受保持部3に、軸受部材4を被う有底筒状部材17と背中合わせに外方から嵌着されている。また、ロータ磁石9は、実施例1のインナーロータタイプとは異なり、ロータ部材6の筒状部6aの内周面上に固着されている。したがって、本実施例6のモータ1は、アウターロータタイプのモータを成している。有底筒状部材17の筒状軸受保持部3への嵌着は、ギャップが生じないように、熱硬化性接着剤等を用いて行なうのが良い。

【0067】

また、ベース部材2の面上には、ロータ磁石9の直下の位置に、ロータ磁石9の端部とわずかの隙間を置いて、環状の吸引板18が固着されている。この吸引板18は、ロータ磁石9と吸引し合って、ロータ部全体を軸方向他端側に付勢する。このロータ部全体の軸方向他端側への付勢力と重力との合力は、アキシヤル動圧軸受部11で発生する動圧力と釣り合って、軸部材5および軸部材側環状部材13を、軸受部材4の凹部4bの底面とは非接触で回転させる。

その他、多少の形状、構造の相違はあるが、その基本的な構造の点で、実施例1と特に異なるものではない。

【0068】

本実施例6は、前記のように構成されているので、潤滑剤の潤滑剤充填部分から外部への漏出は、キャップ状の有底筒状部材17により略完全に防止される。また、有底筒状部材17や軸受部材側環状部材14をプレス加工により製作することが可能な形状にすることができるので、モータ1の製作コストを低減することができる。

その他、前記した、実施例1が奏する効果と同様の効果を奏することができる。

【実施例7】

【0069】

次に、本願の発明の第7の実施例（実施例7）について説明する。

図8は、本実施例7のモータの縦断面図である。本実施例7においては、軸受部材4と軸受部材側環状部材14とを半径方向外方から被うようにして、筒状部材22が設けられ

ている。軸受部材側環状部材 14 は、この筒状部材 22 の軸方向一端側（図 8 において上側）開口部に嵌着されており、筒状部材 22 の軸方向他端側（図 8 において下側）開口部には、軸受部材 4 の軸受孔 4a の開放端側を塞ぐカバープレート 7 が嵌着されている。このカバープレート 7 は、実施例 1 のカバープレート 7 よりも拡径されている。本実施例 7 を実施例 6 と比較すると、実施例 6 の有底筒状部材 17 の底壁が打ち抜かれて、別部材としてのカバープレート 7 とされたものに相当している。

【0070】

本実施例 7 は、前記のように構成されているので、筒状部材 22 や軸受部材側環状部材 14、カバープレート 7 をプレス加工により製作することが可能な形状にすることができ、軸受部材 4 や筒状部材 22 の構造も最も簡単化されて、モータの製作コストを低減することができる。

その他、前記した、実施例 1 が奏する効果と同様の効果を奏することができる。

【実施例 8】

【0071】

次に、本願の発明の第 8 の実施例（実施例 8）について説明する。

図 9 は、本実施例 8 のモータの縦断面図である。本実施例 8 は、実施例 7 の軸受部材側環状部材 14 と筒状部材 22、軸部材側環状部材 13 と軸部材 5 とが、それぞれ同一材料の一体加工により製作されたものに相当している。このようにして製作された新たな鍔付き筒状部材に、符号 23 が付されている。この鍔付き筒状部材 23 のうち、鍔部を含む軸方向一端側（図 11 において上側）の所定長部分が、キャピラリー・シール部 12 を形成する一方の部品（軸受部材側環状部材）として機能する部分である。

【0072】

この鍔付き筒状部材 23 にあっては、その鍔部を除く部分の壁厚が、実施例 7 における軸受部材側環状部材 14 の段より軸方向他端側の壁部分の半径方向壁厚を取り込んで、やや厚くされているが、実施例 7 の軸受部材側環状部材 14 および筒状部材 22 の形状をそのままにして、同一材料の一体加工により製作されてもよい。その他は、実施例 7 と同様である。

【0073】

本実施例 8 は、前記のように構成されているので、部品点数が減って、組立て工数を低減することができる。さらに、軸受部材側環状部材 14 に相当する部分と筒状部材 22 に相当する部分との一体加工は、プレス加工とすることが可能であるので、モータの製作コストを廉価に維持することができる。

【実施例 9】

【0074】

次に、本願の発明の第 9 の実施例（実施例 9）について説明する。

図 10 は、本実施例 9 のモータの縦断面図である。本実施例 9 において、軸受部材 4 側のキャピラリー・シール部 12 に対応する位置には、軸受部材側スリーブ付き環状部材 14 が設けられ、該軸受部材側スリーブ付き環状部材 14 のスリーブ部 14e は、軸受部材 4 の一端縮径部 4d に、圧入、接着もしくはこれらの組合せまたは溶着により嵌着されており、スリーブ部 14e を除く環状部 14f が、軸部材側環状部材 13 に対してしている。

【0075】

そして、軸部材側環状部材 13 の外周面と軸受部材側スリーブ付き環状部材 14 の環状部 14f の内周面とが、軸方向および半径方向に近接して対向配置されて、軸部材 5 および該軸部材 5 に固着されたロータ部材 6 が軸受部材 4 に対して抜け止めされるとともに、キャピラリー・シール部 12 が形成されるようになっている。

【0076】

また、軸受部材 4 の他端縮径部 4e を被うようにして、浅いキャップ状の皿状部材 19 が設けられており、軸受部材 4 の中央径大部 4f は、ベース部材 2 の筒状軸受保持部 3 に直接嵌着されている。皿状部材 19 は、その開口部が他端縮径部 4e に圧入、接着もしくはこれらの組合せまたは溶着により嵌着されている。その他は、実施例 6 と同様である。

【0077】

本実施例 9 は、前記のように構成されているので、潤滑剤の潤滑剤充填部分から外部への漏出は、軸受部材側スリーブ付き環状部材 14 と軸受部材 4 との接触部から外部への漏出も、皿状部材 19 と軸受部材 4 の他端面との接触部から外部への漏出も、共にこれら軸受部材側スリーブ付き環状部材 14 と皿状部材 19 とにより、それぞれ略完全に防止される。

【0078】

また、軸受部材 4 の中央径大部 4 f は、ベース部材 2 の筒状軸受保持部 3 に嵌着されているので、精度の高い部品同志の嵌着が可能になり、モータ 1 の軸（軸部材 5）の倒れ等の精度を維持することが容易で、回転精度を一層向上させることができる。

【実施例 10】

【0079】

次に、本願の発明の第 10 の実施例（実施例 10）について説明する。

図 11 は、本実施例 10 のモータの縦断面図である。本実施例 10 においては、実施例 9 の軸部材側環状部材 13 と軸部材 5 とが、同一材料の一体加工により製作されている。その他は、実施例 9 と同様である。

【0080】

本実施例 10 は、前記のように構成されているので、部品点数が減って、組立て工数を低減することができる。

本実施例 10 における軸部材側環状部材 13 と軸部材 5 との一体化構造は、軸部材側環状部材 13 を用いる他の全ての実施例に対して適用が可能である。

【実施例 11】

【0081】

次に、本願の発明の第 11 の実施例（実施例 11）について説明する。

図 18 (1) ~ (3) は、本実施例 11 のモータの流体軸受装置の縦断面図である。本実施例 11 においては、軸受部材 4 の他端面（図 18 において下端面）と皿状部材 19 との間に形成された微小隙間もしくは軸受部材 4 の他端面と有底筒状部材 17 との間に形成された微小隙間と、キャピラリー・シール部 12 と、の間を連通する連通路 20 が形成されている。

【0082】

この連通路 20 は、図 18 (1)、(2) に図示されるように、軸受部材 4 の内部に設けられても良いし、図 18 (3) に図示されるように、軸受部材 4 の外周面に軸方向に形成された 1 本もしくは複数本の溝を有底筒状部材 17 が被うことにより形成されるようにしても良い。図 18 (1) に図示される連通路 20 は、アキシャル動圧軸受部 11 が形成される微小隙間に近く臨むようにして形成されており、図 18 (2) に図示される連通路 20 は、キャピラリー・シール部 12 の始端部に直接臨むようにして形成されている。その他は、有底筒状部材 17 が用いられるか、皿状部材 19 が用いられるかの相違に応じて、実施例 6 または実施例 9 と同様である。

【0083】

本実施例 11 は、前記のように構成されているので、軸部材 5 の他端面（先端面）と皿状部材 19 もしくは有底筒状部材 17 との間、軸受部材 4 の他端面と皿状部材 19 もしくは有底筒状部材 17 との間の微小隙間内に残留し易い空気を、連通路 20 およびキャピラリー・シール部 12 を介して外部に逃がすことができ、また、潤滑剤充填部分の全域に渡って負圧の発生領域がなくなるので、軸受の信頼性を向上させることができる。

本実施例 11 における連通路 20 は、皿状部材 19 もしくは有底筒状部材 17 が用いられる全ての実施例に対して適用が可能である。

【0084】

なお、ラジアル動圧軸受部 10、アキシャル動圧軸受部 11 の構成については、それらの形成個所の数、動圧溝の形状の違いに応じて、種々の実施形態があり得る。

図 12 および図 13 は、ラジアル動圧軸受部 10 の構成の仕方について、種々の実施形

態を比較し易いように並べて示したものである。

【0085】

先ず、図12は、ラジアル動圧軸受部10の構成に関し、それが軸方向の2個所に形成される場合の各種実施形態を示している。図12(1)のラジアル動圧軸受部10においては、図12において上方のラジアル動圧軸受部10aも、下方のラジアル動圧軸受部10bも、共にシンメトリックなヘリングボーン溝から成る動圧溝を有し、上方のラジアル動圧軸受部10aの動圧溝の方が、下方のラジアル動圧軸受部10bよりも、寸法を大きくして形成されている。

【0086】

図12(2)のラジアル動圧軸受部10においては、図12において上方のラジアル動圧軸受部10aは、アシメトリックなヘリングボーン溝から成る動圧溝を有し、下方のラジアル動圧軸受部10bは、シンメトリックなヘリングボーン溝から成る動圧溝を有している。両動圧溝の寸法比は、図12(1)の場合と略同様である。

【0087】

図12(3)のラジアル動圧軸受部10においては、図12において上方のラジアル動圧軸受部10aも、下方のラジアル動圧軸受部10bも、共に多円弧溝21から成る動圧溝を有し、上方のラジアル動圧軸受部10aの動圧溝の方が、下方のラジアル動圧軸受部10bよりも、寸法を大きくして形成されている。この多円弧溝21から成る動圧溝は、図12(3)中、軸部材5と軸受部材4との組立体の平面図に示されるとおり、断面多円弧状で、軸方向に延びる複数条の溝から成るものである。

【0088】

次に、図13は、ラジアル動圧軸受部10の構成に関し、それが軸方向の1個所に形成される場合の各種実施形態を示している。図13(1)のラジアル動圧軸受部10は、シンメトリックなヘリングボーン溝から成る動圧溝を有し、図13(2)のラジアル動圧軸受部10は、アシメトリックなヘリングボーン溝から成る動圧溝を有し、図13(3)のラジアル動圧軸受部10は、多円弧溝21(図12(3)参照)から成る動圧溝を有している。

【0089】

また、図14は、アキシアル動圧軸受部11の構成に関し、そこで採用される動圧溝の各種実施形態を示している。図14(1)のアキシアル動圧軸受部11の動圧溝は、スパイラル溝から成り、図14(2)のアキシアル動圧軸受部11の動圧溝は、シンメトリックなヘリングボーン溝から成り、図14(3)のアキシアル動圧軸受部11の動圧溝は、アシメトリックなヘリングボーン溝から成っている。これらの図において、黒い部分は、溝の底部(谷部)を示し、白い部分は、山部を示している。

【0090】

図20および図21は、図12～図14で示されるラジアル・アキシアル動圧軸受部用の各種動圧溝形状の各種組合せを、ラジアル動圧軸受部10が軸方向の2個所に形成される場合と、1個所のみに形成される場合とに分けて、それぞれ表にして示したものである。特にラジアル動圧軸受部10が軸方向の2個所に形成される場合の(7)の組合せを有するモータ1の流体軸受装置について、これを試作して、試験した結果、良好な回転精度を示した。

【0091】

また、軸受部材側環状部材14の構成についても、種々の実施形態があり得る。これらについては、すでに実施例1、6、8、9等の説明の中で述べた。図16(1)～(4)は、これらを、比較し易いように、並べて示したものである。

【0092】

また、軸受部材4の軸受孔4aの開放端側を閉塞する構造についても、種々の実施形態があり得る。これらについては、すでに実施例1、3、6、7、9等の説明の中で述べた。図17(1)～(5)は、これらを、比較し易いように、並べて示したものである。

【0093】

さらに、また、軸部材 5 の構造についても、種々の実施形態があり得る。図 19 (1) ~ (6) は、これらを、比較し易いように、並べて示したものである。これらのうち、図 19 (1) ~ (3) は、軸部材 5 の中間部の外周面に、上下ラジアル動圧軸受部 10 a、10 b を隔てる分離溝 5 c を備えるタイプのものを示し、これらのうち、図 19 (1) は、軸部材 5 の軸方向一端部に縮径部 5 b を有し、そこに軸部材側環状部材 13 が嵌着されるタイプのもの、図 19 (2) は、分離溝 5 c 部を除いて、ストレートタイプのもの、図 19 (3) は、軸部材側環状部材 13 と軸部材 5 とが一体化されたタイプのものを、それぞれ示している。

【0094】

また、図 19 (4) ~ (6) は、軸部材 5 の中間部の外周面に、上下ラジアル動圧軸受部 10 a、10 b を隔てる分離溝 5 c を備えないタイプのものを示し、これらのうち、図 19 (4) は、軸部材 5 の軸方向一端部に縮径部 5 b を有し、そこに軸部材側環状部材 13 が嵌着されるタイプのもの、図 19 (5) は、軸方向全長に渡ってストレートタイプのもの、図 19 (6) は、軸部材側環状部材 13 と軸部材 5 とが一体化されたタイプのものを、それぞれ示している。

【0095】

なお、本願の発明は、以上の実施例および実施形態に限定されず、その要旨を逸脱しない範囲において、種々の変形が可能である。

【図面の簡単な説明】

【0096】

【図 1】 本願の発明の第 1 の実施例（実施例 1）のモータの縦断面図である。

【図 2】 図 1 の部分拡大図である。

【図 3】 本願の発明の第 2 の実施例（実施例 2）のモータの縦断面図である。

【図 4】 図 3 の部分拡大図である。

【図 5】 本願の発明の第 3 の実施例（実施例 3）のモータの縦断面図である。

【図 6】 本願の発明の第 5 の実施例（実施例 5）のモータの縦断面図である。

【図 7】 本願の発明の第 6 の実施例（実施例 6）のモータの縦断面図である。

【図 8】 本願の発明の第 7 の実施例（実施例 7）のモータの縦断面図である。

【図 9】 本願の発明の第 8 の実施例（実施例 8）のモータの縦断面図である。

【図 10】 本願の発明の第 9 の実施例（実施例 9）のモータの縦断面図である。

【図 11】 本願の発明の第 10 の実施例（実施例 10）のモータの縦断面図である。

【図 12】 ラジアル動圧軸受部が軸方向の 2 個所に形成される場合の同ラジアル動圧軸受部の各種実施形態を示した図である。

【図 13】 ラジアル動圧軸受部が軸方向の 1 個所に形成される場合の同ラジアル動圧軸受部の各種実施形態を示した図である。

【図 14】 アキシアル動圧軸受部の動圧溝の各種実施形態を示した図である。

【図 15】 モータの流体軸受装置の流体封止部を画成する毛細管シールが、軸部材側環状部材の外周面に形成されたテーパもしくは段と、軸受部材側環状部材の内周面に形成されたテーパもしくは段とが対向配置されることにより形成される場合の、同毛細管シールの各種実施形態を示した図である。

【図 16】 軸受部材側環状部材の各種実施形態を示した図である。

【図 17】 軸受部材の軸受孔の開放端側を閉塞する構造の各種実施形態を示した図である。

【図 18】 本願の発明の第 11 の実施例（実施例 11）のモータの流体軸受装置の縦断面図である。

【図 19】 軸部材の各種実施形態を示した図である。

【図 20】 ラジアル・アキシアル動圧軸受部用の各種動圧溝形状の各種組合せを、ラジアル動圧軸受部が軸方向の 2 個所に形成される場合について、表にして示したものである。

【図 21】 ラジアル・アキシアル動圧軸受部用の各種動圧溝形状の各種組合せを、ラ

ギアル動圧軸受部が軸方向の 1 個所のみに形成される場合について、表にして示したものである。

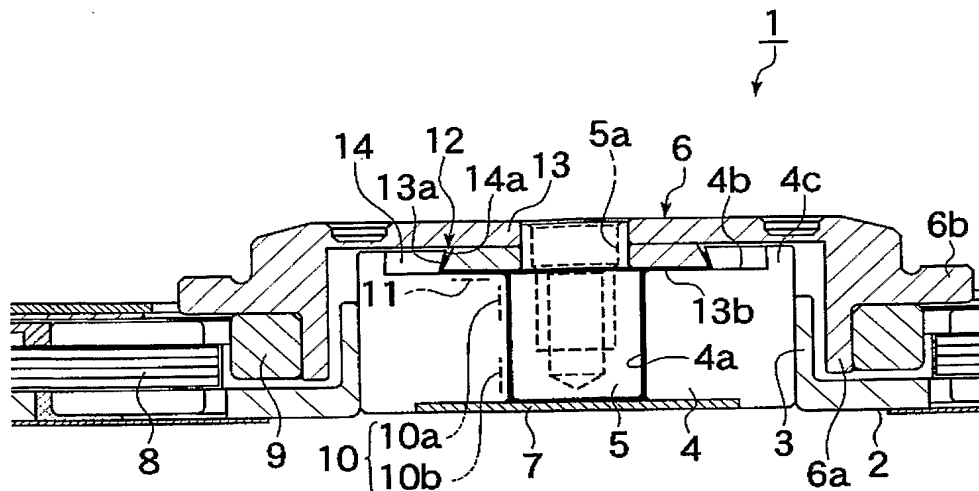
【符号の説明】

【 0 0 9 7 】

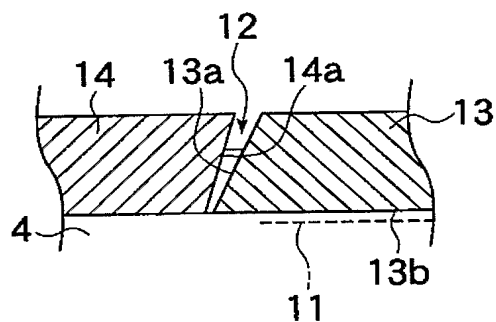
1 … モータ、2 … ベース部材、3 … 筒状軸受保持部、4 … 軸受部材、4 a … 軸受孔、4 b … 凹部、4 c … 周壁、4 d … 一端縮径部、4 e … 他端縮径部、4 f … 中央径大部、5 … 軸部材（シャフト）、5 a … ねじ孔、5 b … 縮径部、5 c … 分離溝、6 … ロータ部材（ロータハブ）、6 a … 筒状部、6 b … フランジ部、7 … カバープレート、8 … ステータ、9 … ロータ磁石、1 0（1 0 a、1 0 b）… ラジアル動圧軸受部、1 1 … アキシヤル動圧軸受部、1 2 … 流体封止部、1 3 … 軸部材側環状部材、1 3 a … テーパ、1 3 b … 延在表面、1 3 c … 段、1 3 d … 一半外周面部分、1 4 … 軸受部材側環状部材または軸受部材側スリーブ付き環状部材、1 4 a … テーパ、1 4 c … 段、1 4 d … 一半内周面部分、1 4 e … スリーブ部、1 4 f … 環状部、1 5 … 環状溝、1 6 … 潤滑剤注入口、1 7 … 有底筒状部材（有底円筒体）、1 8 … 吸引板、1 9 … 皿状部材、2 0 … 連通路、2 1 … 多円弧溝、2 2 … 筒状部材（円筒体）、2 3 … 鍔付き筒状部材。

【書類名】 図面

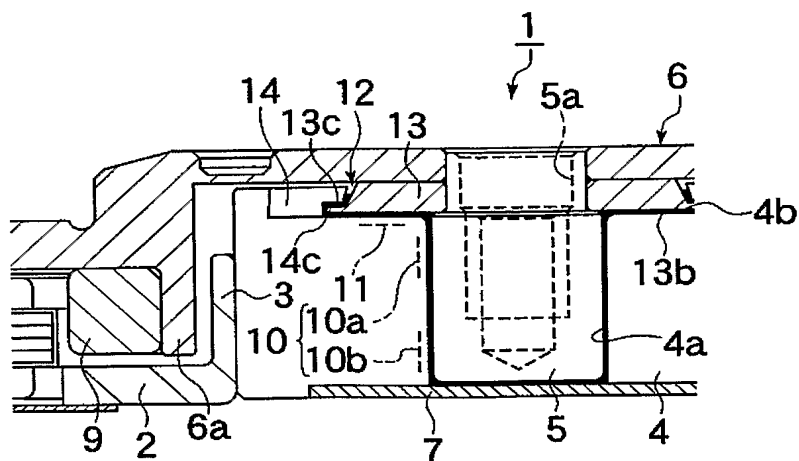
【図 1】



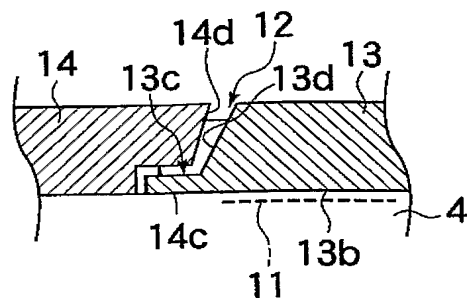
【圖 2】



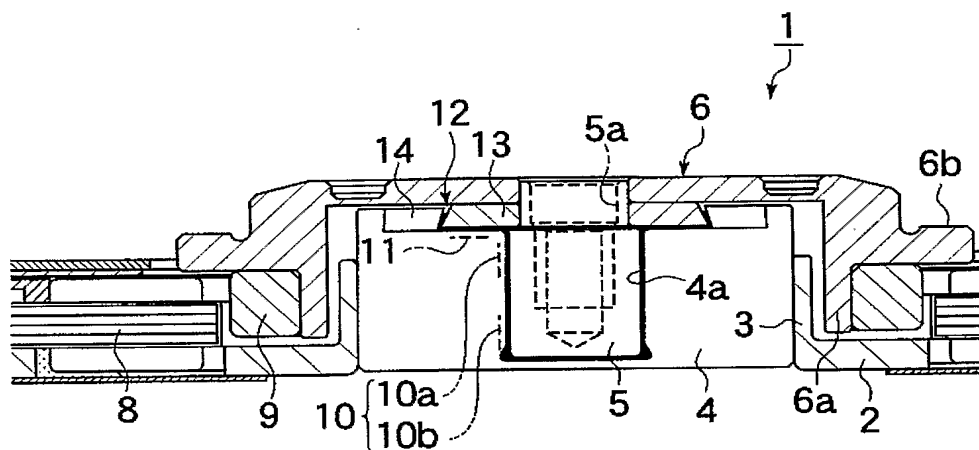
【図 3】



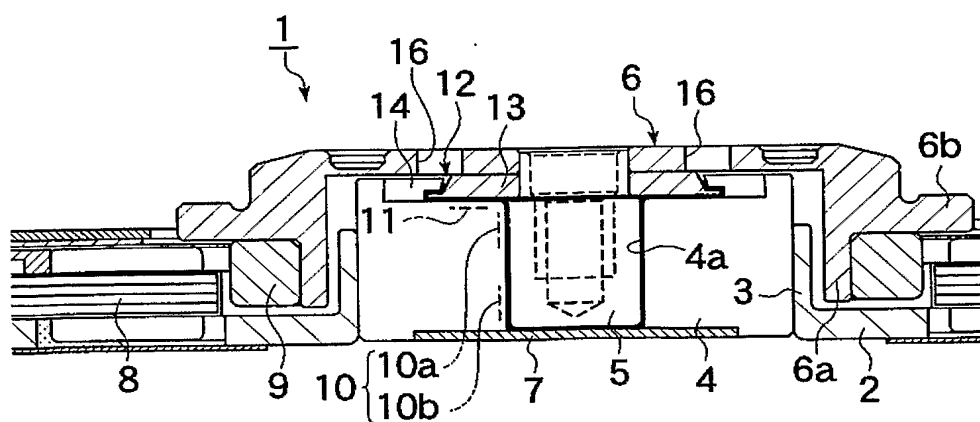
【図 4】



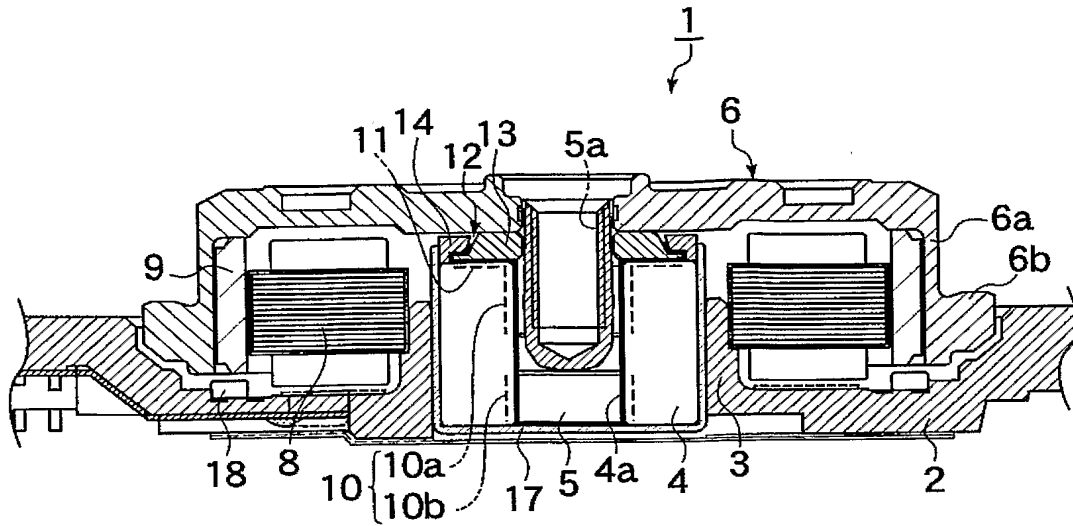
【図 5】



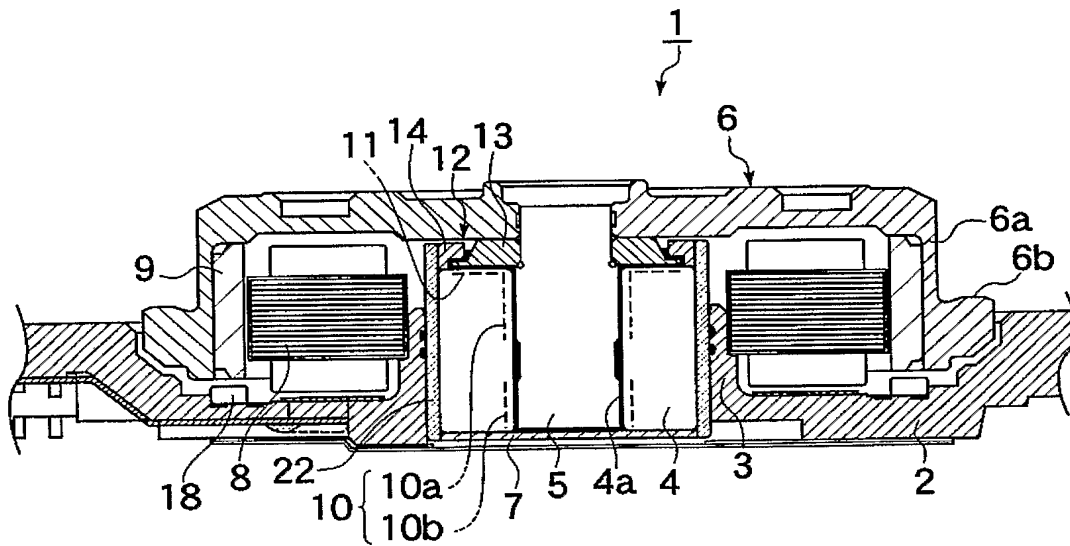
【図 6】



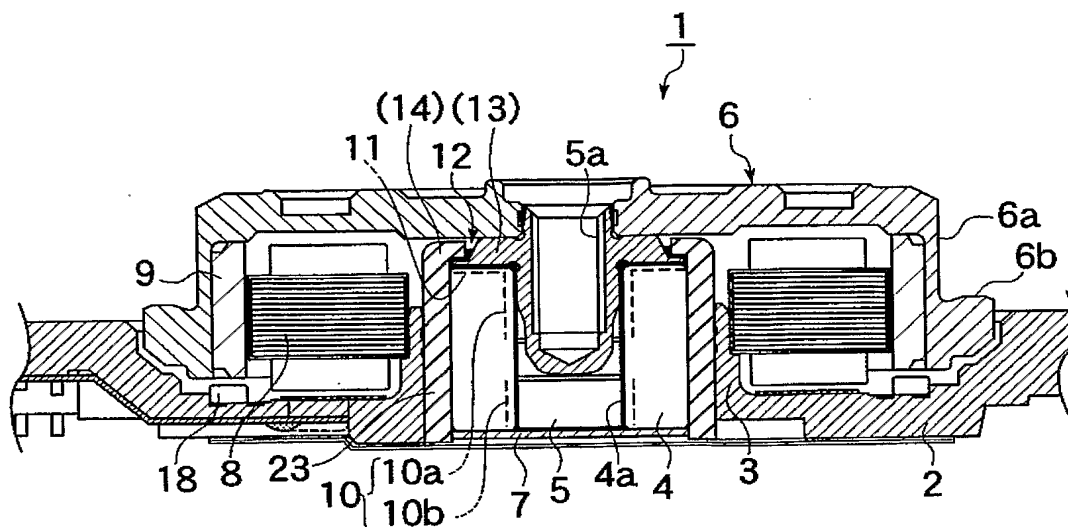
【図 7】



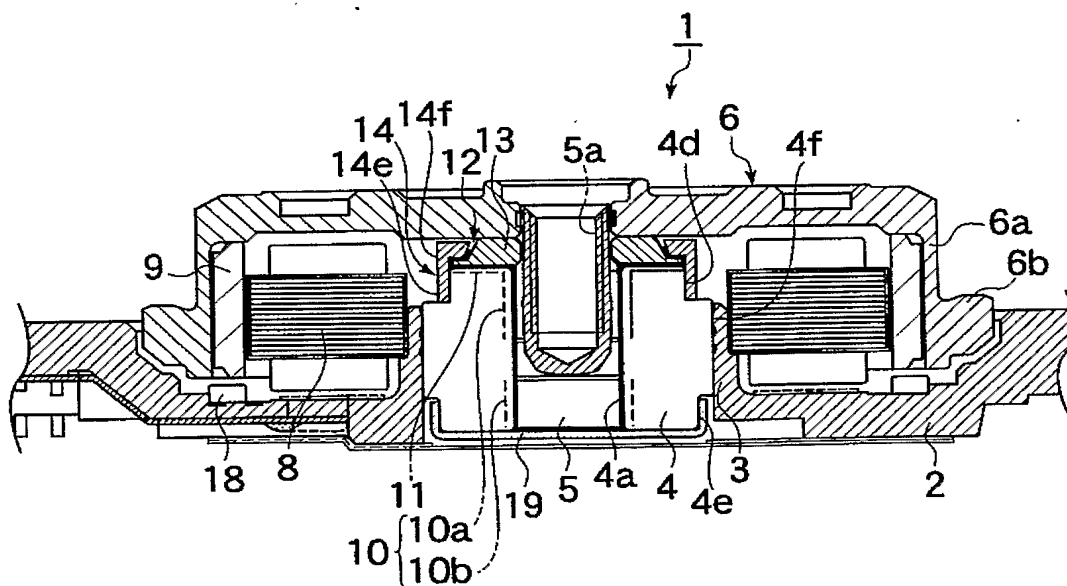
【図 8】



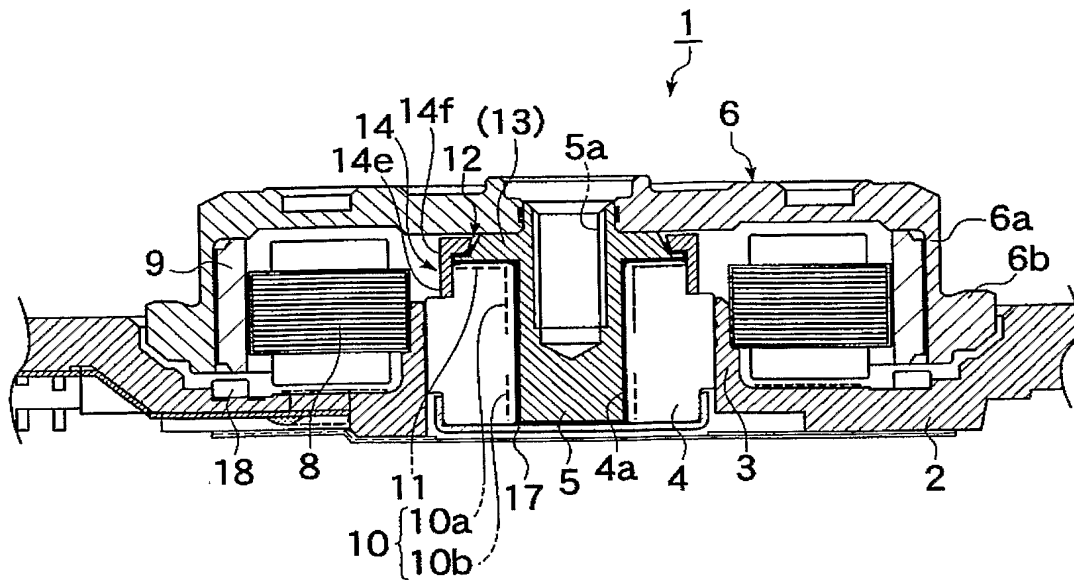
【図 9】



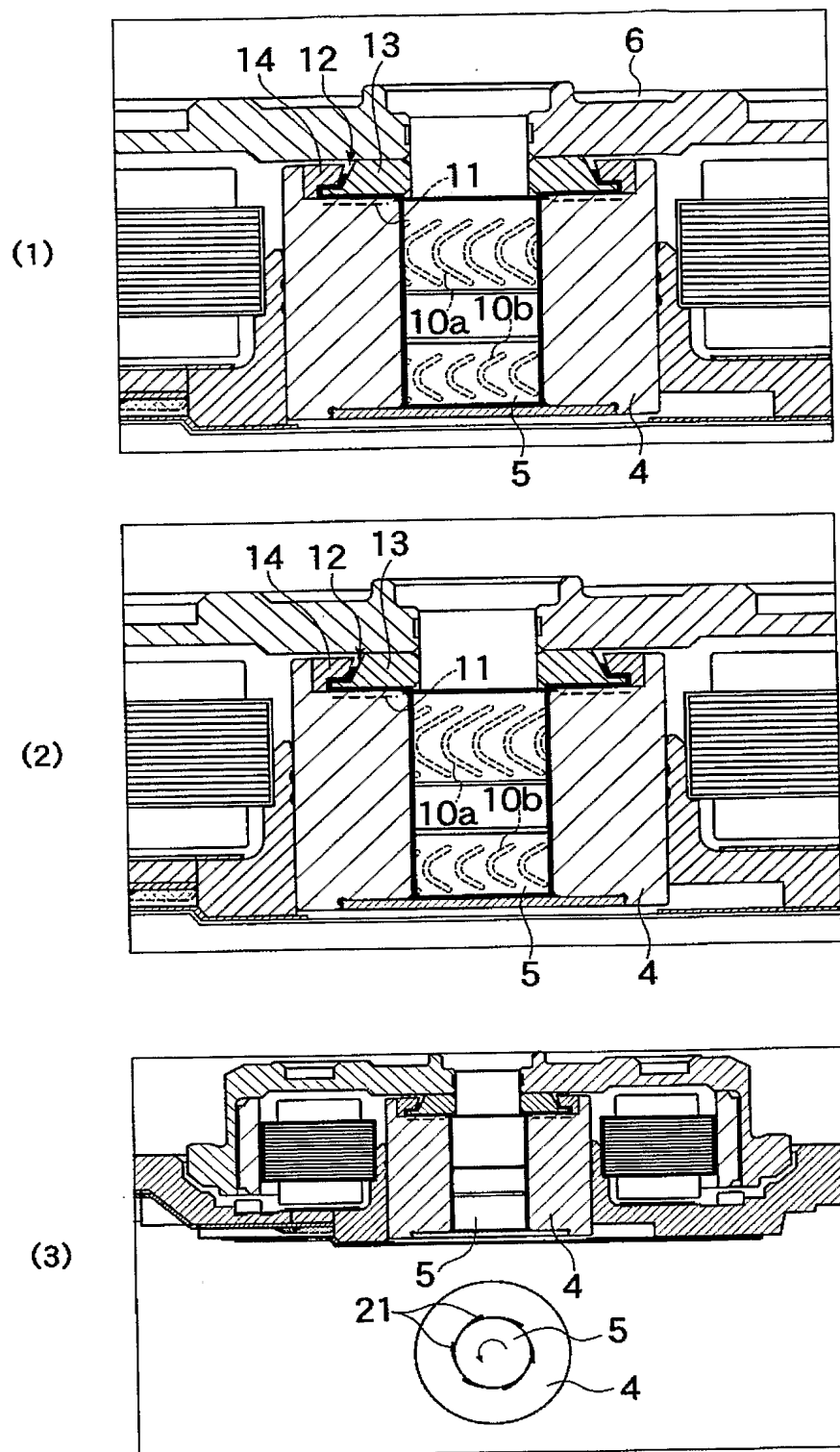
【図 10】



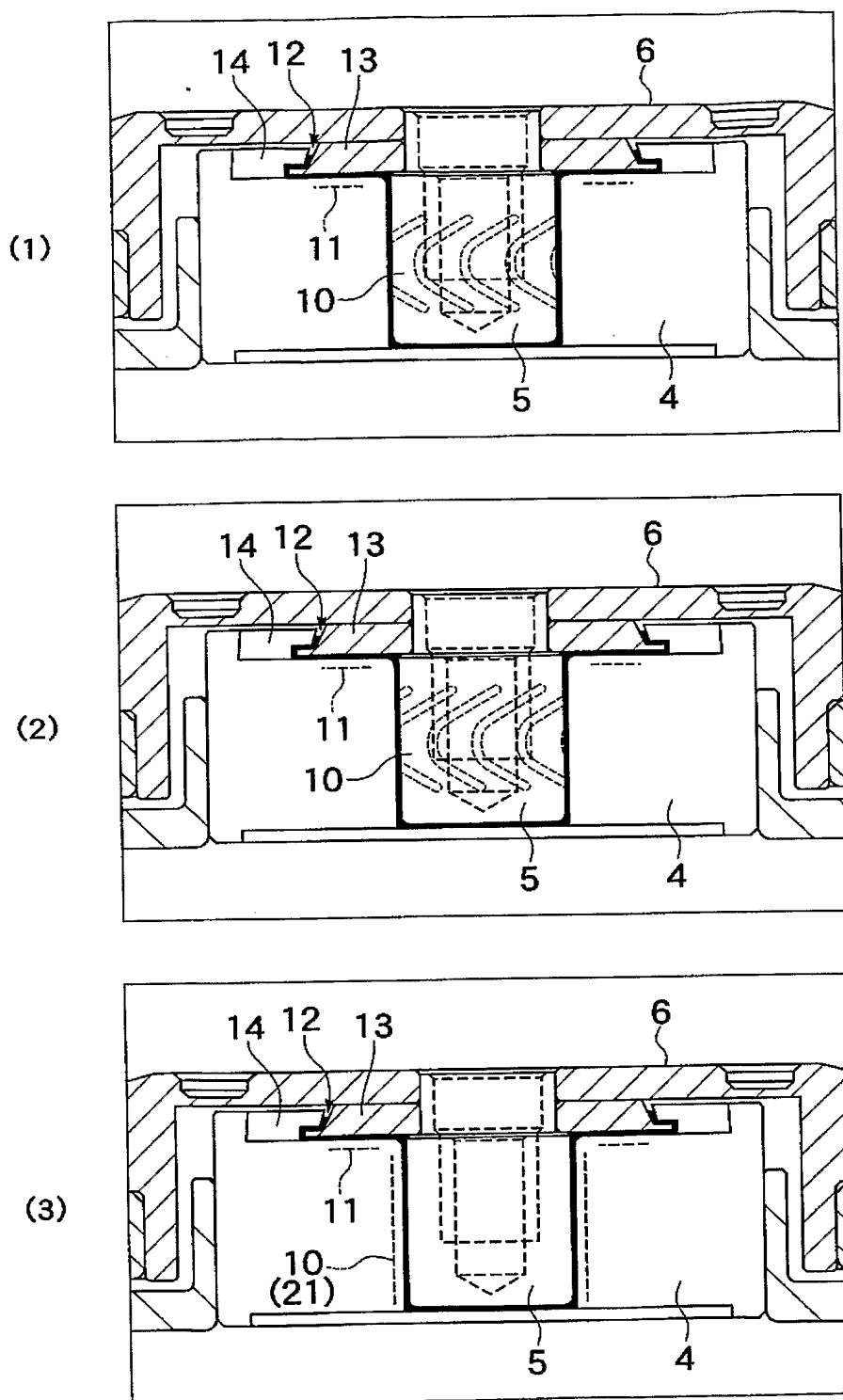
【図 11】



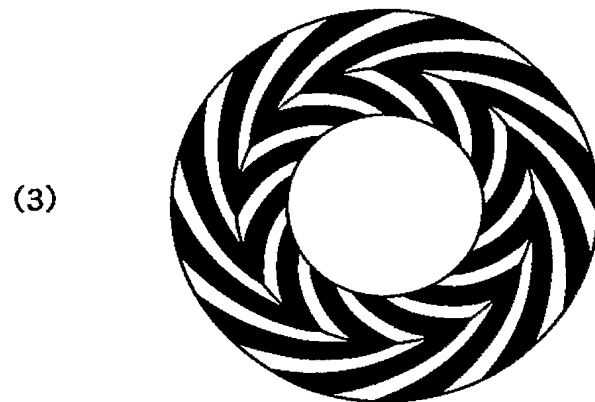
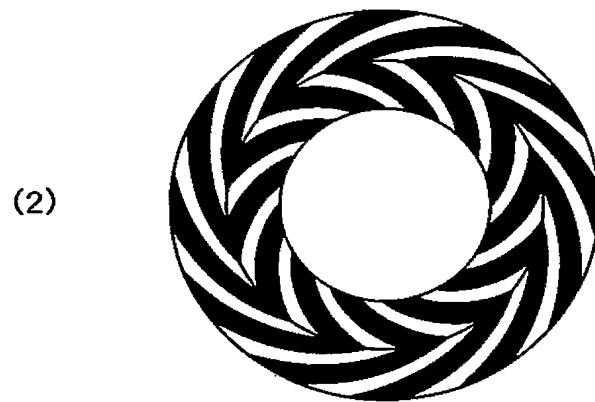
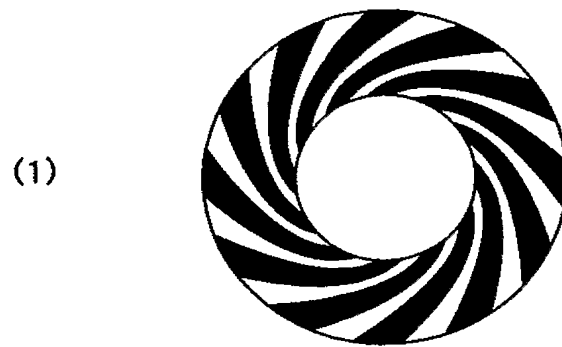
【図 12】



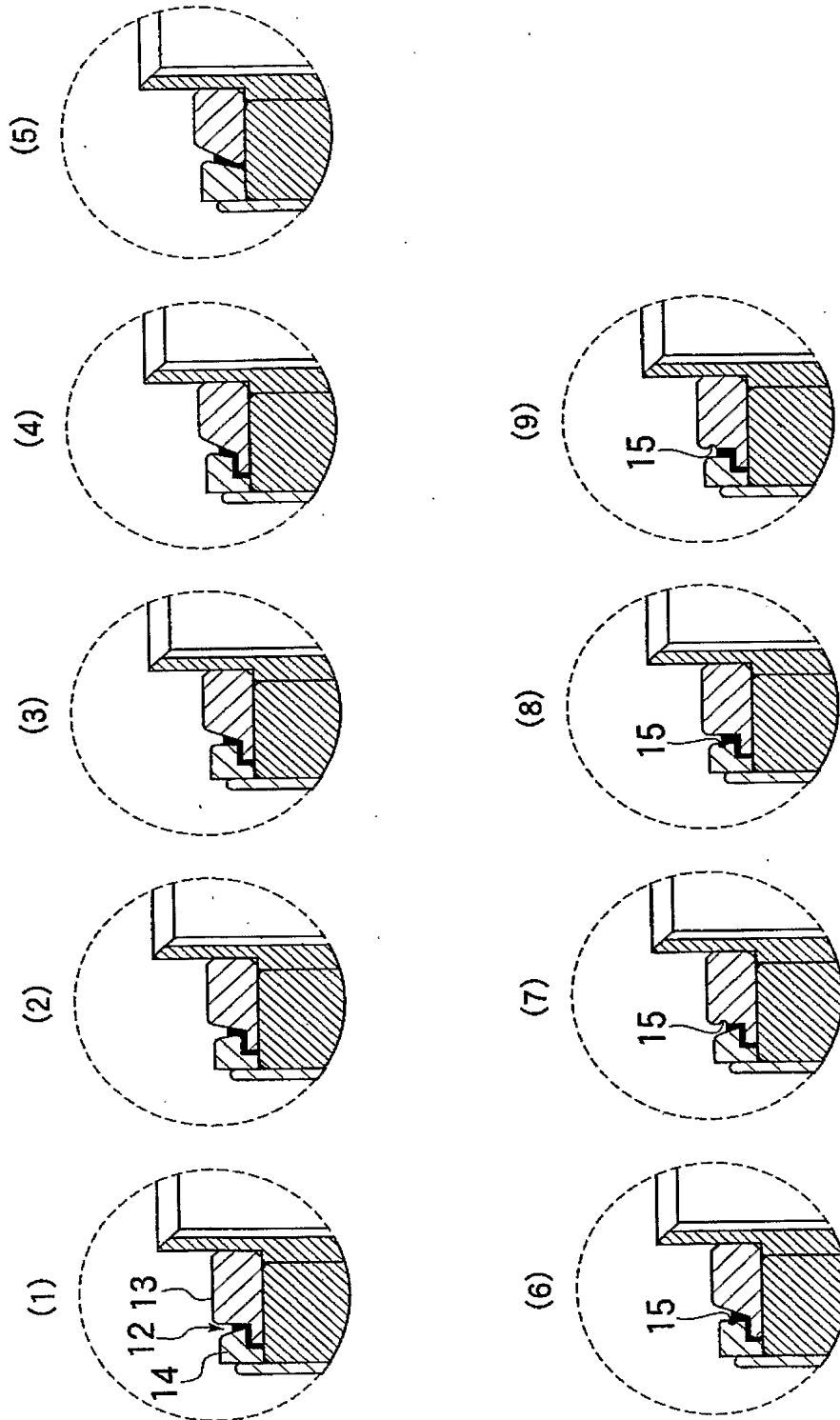
【図 13】



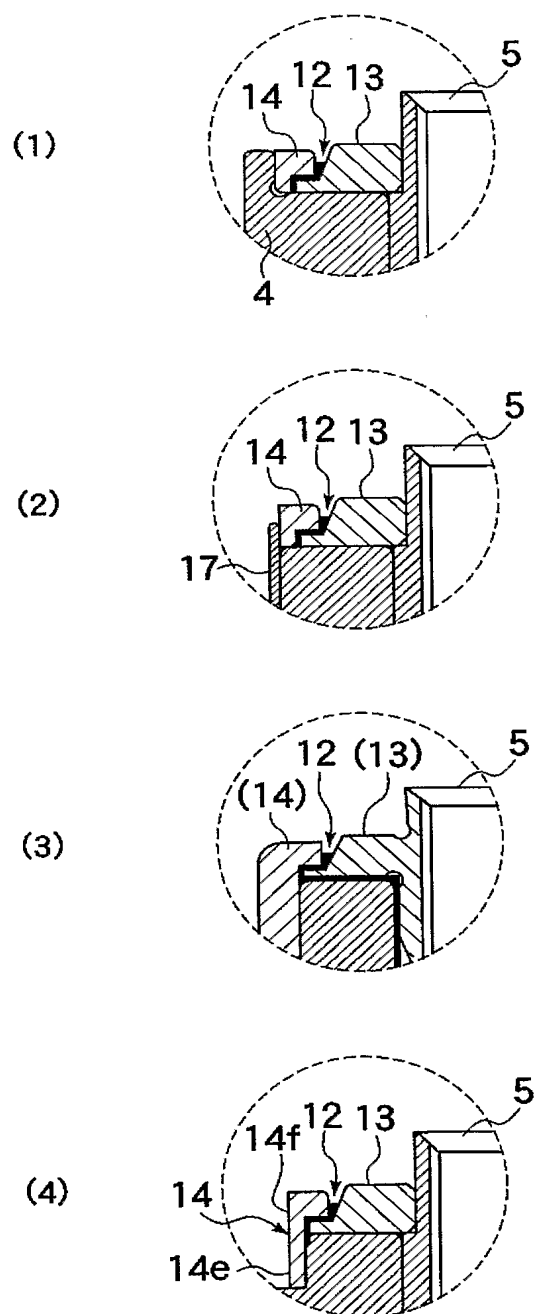
【図 14】



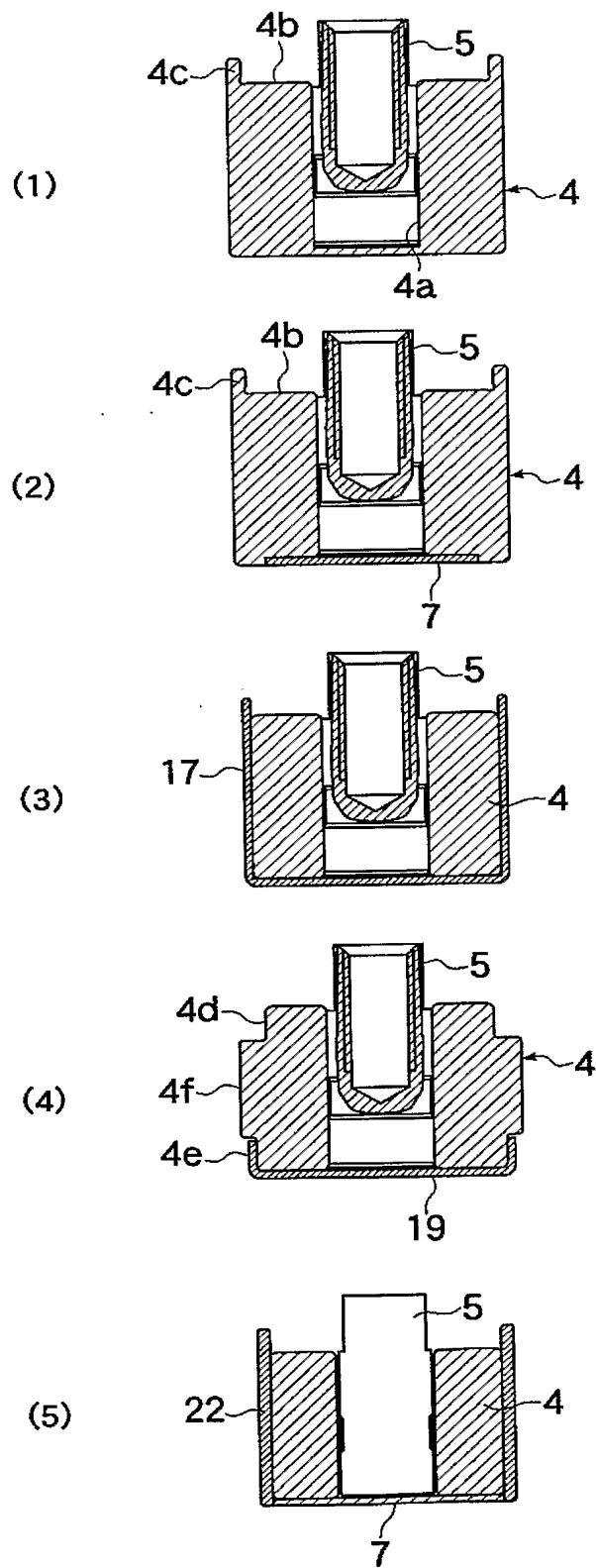
【図 15】



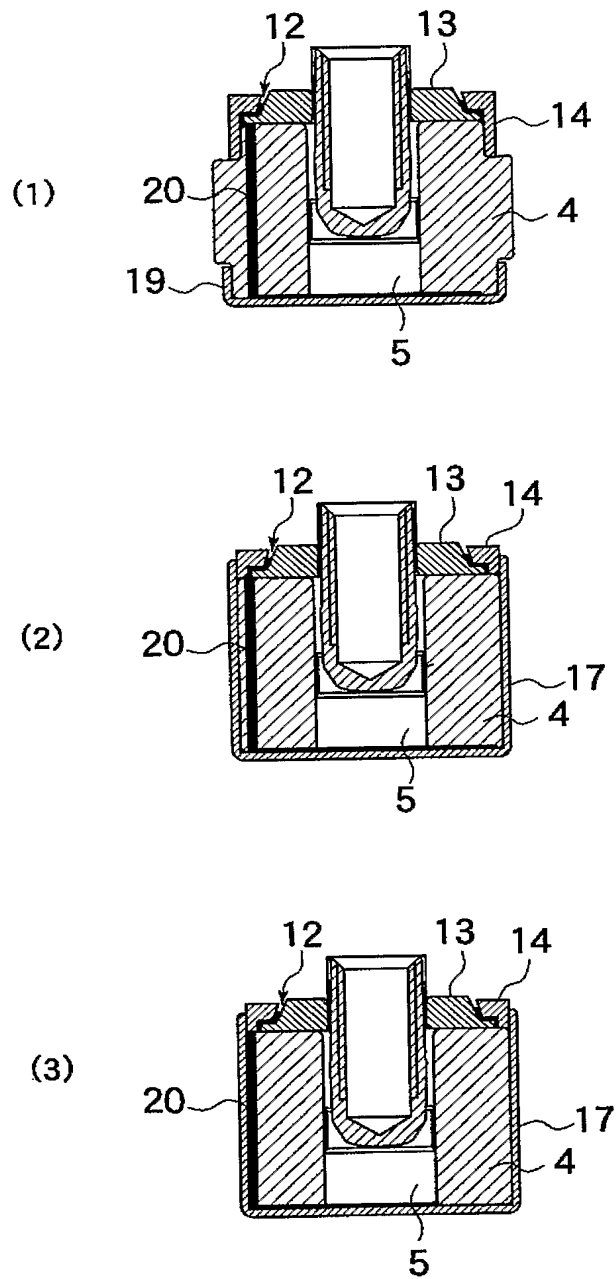
【図 16】



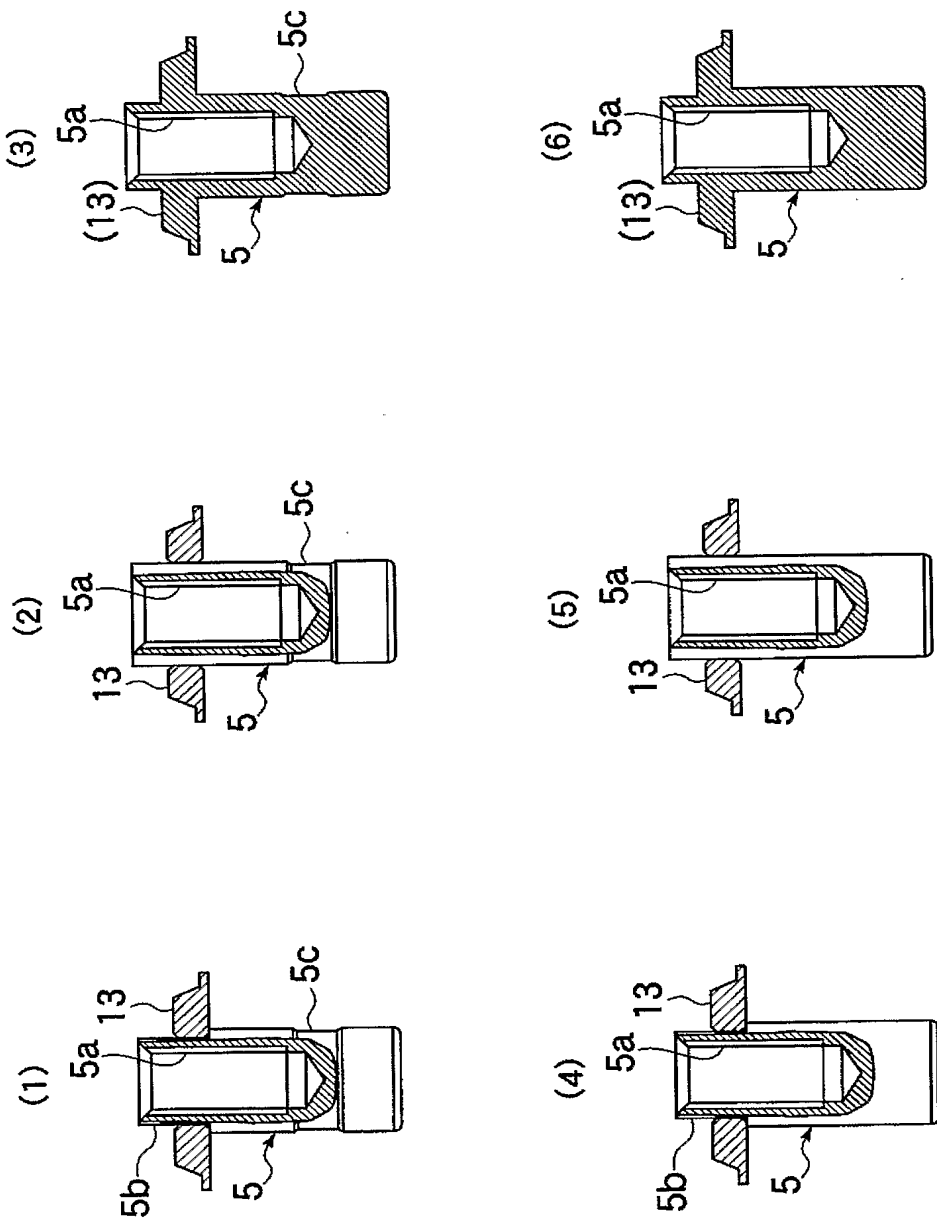
【図 17】



【図 18】



【図 19】



【図 20】

マトリクス
ラジアルベアリング 2個 Type

	(1)	(2)	(3)
スラスト ベアリング (アキシヤル)	スパイラル	アシメトリック	シンメトリック
ラジアル ベアリング上側	シンメトリック	シンメトリック	アシメトリック
ラジアル ベアリング下側	シンメトリック	シンメトリック	シンメトリック

(4)	(5)	(6)	(7)
シンメトリック	スパイラル	アシメトリック	シンメトリック
シンメトリック	多円弧	多円弧	多円弧
シンメトリック	多円弧	多円弧	多円弧

【図 21】

ラジアルベアリング 1個 Type

	(1)	(2)	(3)
スラスト ベアリング (アキシャル)	スパイラル	アシメトリック	シンメトリック
ラジアル ベアリング	シンメトリック	シンメトリック	アシメトリック

(4)	(5)	(6)	(7)
シンメトリック	スパイラル	アシメトリック	シンメトリック
シンメトリック	多円弧	多円弧	多円弧

【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 小型化、薄型化、高い軸受剛性と回転精度、衝撃等に対するロータ部材の確実な係止が可能で、潤滑剤の注入量の確認も容易な、モータの流体軸受装置を提供する。

【解決手段】 軸部材と軸受部材との間に形成された動圧溝を含む微小隙間内の潤滑剤充填部分の一端側にキャピラリー・シール部が形成されたモータの流体軸受装置において、軸部材側のキャピラリー・シール部に対応する位置には、環状部材が軸部材に嵌着され、軸受部材側のキャピラリー・シール部に対応する位置には、環状部材が軸受部材に嵌着され、軸部材側環状部材の外周面と軸受部材側環状部材の内周面とには、テーパもしくは段がそれぞれ形成され、これら内外周面が軸方向および半径方向に近接して対向配置されて、ロータ部材が軸受部材に対して抜け止めされ、キャピラリー・シール部が形成される。軸部材側環状部材と軸受部材の一端面との間には、アキシアル動圧軸受部が形成される。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2004-031448
受付番号	50400202584
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0092
作成日	平成16年 2月10日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成16年 2月 9日

特願 2 0 0 4 - 0 3 1 4 4 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 1 1 4 2 1 5]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 3 日

[変更理由]

新規登録

住 所

長野県北佐久郡御代田町大字御代田 4 1 0 6 - 7 3

氏 名

ミネベア株式会社